

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
В.В. Морозов
«28» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13.01 Начертательная геометрия

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	<i>35.03.06 Агроинженерия</i>
Направленность (профиль)	<i>«Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК»</i>
Квалификация	<i>бакалавр</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Год начала подготовки	<i>2020</i>
Факультет	<i>инженерный</i>
Выпускающая кафедра	<i>«Электрооборудование и электротехнологии в АПК»</i>
Кафедра-разработчик	<i>«Технический сервис»</i>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<i>108/3</i>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<i>экзамен</i>

Ярославль, 2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Начертательная геометрия» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23 августа 2017 г. № 813;

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 3 марта 2020 г. Протокол № 2. Период обучения: 2020 – 2024 гг.

Преподаватель-разработчик:

 _____ ст. преподаватель _____ Адакин Р.Д.
(подпись) (занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 25 августа 2020 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., доцент _____ Орлов П.С.
(подпись) (ученая степень, звание)

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета _____ к.п.н. _____ Ананьин Г.Е.
(подпись) (ученая степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ д.т.н., доцент _____ Орлов П.С.
(подпись) (ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки _____ (Фамилия И.О.) _____
(подпись)

Декан инженерного факультета _____ к.т.н., доцент _____ Шешунова Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	7
2.3.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	8
2.3.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	8
5	Содержание дисциплины	9
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	12
5.3	Лабораторные работы	14
5.4	Практические занятия	14
5.5	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	14
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	15
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	16
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	17
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	19
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	23
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	23

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена)	24
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	25
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
8.1	Основная учебная литература	27
8.2	Дополнительная учебная литература	28
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	28
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	28
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	29
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	29
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	29
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	29
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	29
11.3	Доступ к сети Интернет	31
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	31
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	32
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	38
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	38
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Начертательная геометрия» – развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей.

Задачи:

- изучение способов получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании;
- умение решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных УК-1, общепрофессиональных ОПК-2, профессиональных ПКОС-3 компетенций.

2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию		
			ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.		
			Методику поиска информации	Проводить анализ полученной информации	Навыками решения поставленной задачи

9

2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства		
		Нормативные документы и оформление специальной документации	Использовать нормативные документы и оформлять специальную документацию	Навыками использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности

2.3 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата 35.03.06 Агроинженерия, сформированы на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями.

В связи с отсутствием примерной основной образовательной программы, включенной в реестр ПООП, Академией в образовательную программу не включены обязательные профессиональные компетенции выпускников (ПКО) и (или) рекомендуемые профессиональные компетенции.

2.3.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 13. Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства)	
Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
13.001	Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002)

2.3.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
D	Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	6	Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	D/01.6	6
			Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
			Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	D/03.6	6

8

2.3.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-3	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники	Демонстрирует знание единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники		
		Обозначения применяемые в конструкторской документации	Читать чертежи и спецификации конструкторской документации	Навыками построения чертежей конструкторской документации

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 1 семестр
	часов	часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)	51,85	51,85
в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	17	17
Лабораторные занятия (Лаб)	34	34
Практические занятия (Пр)	–	–
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,85	0,85
2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)	52,85	52,85
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	–	–
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	–	–
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	–	–
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	–	–
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	29,15	29,15
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	3,3	3,3
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)	–	–
Защита курсовой работы (проекта) (К)	–	–
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	108	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	3	3

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы						
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Контроль	
1	<p>АксонOMETрические чертежи.</p> <p><i>ДЕ-1. Роль и место дисциплины в подготовке бакалавров направления «Агроинженерия». Предмет «Начертательная геометрия». Краткая история развития науки «Начертательная геометрия». АксонOMETрические чертежи. Чертежные инструменты. Чертежные шрифты. Методы проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Этюры Монжа. Точка, ее изображение. Прямая. Проецирование точки, прямой.</i></p> <p><i>ДЕ-2. Обратимость чертежа. Проекция точки в прямоугольных координатах. Прямоугольные координаты точки. Точки общего и частного положения. Прямая. Способы задания прямой на чертеже. Положение точки и прямой относительно плоскостей проекций.</i></p>	УК-1 ОПК-2 ПКОС-3	1	3	–	0,08	3	2,15	9,23
2	<p>Взаимное положение прямых.</p> <p><i>ДЕ-3. Способы задания прямой на этюре. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций (метод прямоугольного треугольника). Построение перпендикуляра к прямой. Деление отрезка в заданном соотношении. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Взаимное расположение точки и прямой. Конкурирующие точки. Следы прямой. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Определение видимости геометрических элементов. Теорема о проецировании прямого угла.</i></p>		1	3	–	0,08	3	2,15	9,23

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы					Всего часов	
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа		
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР		Контроль
3	<p>Плоскость, способы задания плоскости. Способы преобразования чертежа ДЕ-4. <i>Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже.</i> <i>Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Плоскости общего и частного положения. Свойства проецирующих плоскостей. Плоскости уровня. Главные линии плоскости. Плоскость и точка. Плоскость и прямая. Признаки принадлежности точки и прямой плоскости.</i> <i>Деление окружности на равные части.</i> <i>Принадлежность точки и прямой плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.</i></p>		1	3	–	0,08	3	2,15	9,23
4	<p>Следы плоскости ДЕ-5. <i>Следы плоскости. Взаимное положение плоскостей.</i> <i>Построение линии пересечения плоскостей (различные варианты, включая общий случай). Пересечение прямой и плоскости.</i> <i>Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о перпендикуляре.</i> <i>Взаимное положение точки и плоскости.</i> <i>Взаимное положение прямой и плоскости</i></p>		1	3	–	0,08	3	2,15	9,23
5	<p>Построение многоугольников ДЕ-6. <i>Взаимное пересечение плоскостей. Линии пересечения плоскостей. Построение многоугольников Пересечение прямой и плоскости. Принадлежность точки и прямой многоугольнику. Пересечение многоугольника прямой.</i></p>		1	3	–	0,08	3	2,15	9,23
6	<p>Взаимное положение точки и плоскости ДЕ-7. <i>Взаимное положение точки и плоскости.</i> <i>Принадлежность точки плоскости Построение линии пересечения плоскостей.</i></p>		2	3	–	0,075	3	2,15	10,225
7	<p>Взаимное положение прямой и плоскости ДЕ-8. <i>Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.</i> <i>Принадлежность прямой плоскости.</i> <i>Поверхности. Классификация поверхностей. Образование поверхностей. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Поверхности вращения с прямолинейной и криволинейной образующими (конус, цилиндр, сфера, тор). Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения.</i></p>		2	3	–	0,075	3	2,15	10,225

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы						
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Контроль	
8	Кривые линии и поверхности. Поверхности тел вращения <i>ДЕ-9. Поверхности тел вращения. Классификация поверхностей тел вращения. Образование поверхностей тел вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Поверхности вращения с прямолинейной и криволинейной образующими (конус, цилиндр, сфера, тор). Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения. Определитель и формула поверхности. Каркасы поверхности. Свойства поверхностей тел вращения. Кривые конические сечения.</i>								
			2	3	–	0,075	2,15	2,15	9,375
9	Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности <i>ДЕ-10. Линейчатые поверхности. Классификация линейчатых поверхностей. Поверхности с тремя направляющими. Образование линейчатых поверхностей. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения. Построение касательной прямой к линейчатой, винтовой и циклической поверхности.</i>								
			2	3	–	0,075	2	2,15	9,225
10	Каналовые поверхности <i>ДЕ-11. Каналовые поверхности. Классификация каналовых поверхностей. Образование каналовых поверхностей. Пересечение прямой с каналовой поверхностью. Построение прямой касательной к поверхности.</i>								
			2	3	–	0,075	2	2,15	9,225
11	Взаимное пересечение поверхностей <i>ДЕ-12. Взаимное пересечение поверхностей Способы построения линии пересечения поверхностей: способ вспомогательных секущих плоскостей, способ вспомогательных секущих сфер, способ плоскопараллельного перемещения.</i>								
			2	4	–	0,075	2	2,2	10,275
	Промежуточная аттестация (экзамен):		–	–	–	–	–	–	3,3
ИТОГО по дисциплине:		–	17	34	–	0,85	29,15	23,7	108

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	1	<p>АксонOMETрические чертежи.</p> <p>ДЕ-1. Роль и место дисциплины в подготовке бакалавров направления «Агроинженерия». Предмет «Начертательная геометрия». Краткая история развития науки «Начертательная геометрия». АксонOMETрические чертежи. Чертежные инструменты. Чертежные шрифты. Методы проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Эпюры Монжа. Точка, ее изображение. Прямая. Проецирование точки, прямой.</p> <p>ДЕ-2. Обратимость чертежа. Проекция точки в прямоугольных координатах. Прямоугольные координаты точки. Точки общего и частного положения. Прямая. Способы задания прямой на чертеже. Положение точки и прямой относительно плоскостей проекций.</p>	1	3	–	Т, ЗЛР
2	1	<p>Взаимное положение прямых.</p> <p>ДЕ-3. Способы задания прямой на эпюре. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций (метод прямоугольного треугольника).</p> <p>Построение перпендикуляра к прямой.</p> <p>Деление отрезка в заданном соотношении. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Взаимное расположение точки и прямой. Конкурирующие точки. Следы прямой. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Определение видимости геометрических элементов. Теорема о проецировании прямого угла.</p>	1	3	–	Т
3	1	<p>Плоскость, способы задания плоскости.</p> <p>Способы преобразования чертежа</p> <p>ДЕ-4. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже.</p> <p>Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Плоскости общего и частного положения. Свойства проецирующих плоскостей. Плоскости уровня. Главные линии плоскости. Плоскость и точка. Плоскость и прямая. Признаки принадлежности точки и прямой плоскости.</p> <p>Деление окружности на равные части.</p> <p>Принадлежность точки и прямой плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.</p>	1	3	–	Т, ЗЛР
4	1	Следы плоскости	1	3	–	Т

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
		<p>ДЕ-5. Следы плоскости. Взаимное положение плоскостей.</p> <p>Построение линии пересечения плоскостей (различные варианты, включая общий случай). Пересечение прямой и плоскости.</p> <p>Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о перпендикуляре.</p> <p>Взаимное положение точки и плоскости.</p> <p>Взаимное положение прямой и плоскости</p>				
5	1	<p>Построение многоугольников</p> <p>ДЕ-6. Взаимное пересечение плоскостей. Линии пересечения плоскостей. Построение многоугольников Пересечение прямой и плоскости. Принадлежность точки и прямой многоугольнику. Пересечение многоугольника прямой.</p>	1	3	–	Т, ЗЛР
6	1	<p>Взаимное положение точки и плоскости</p> <p>ДЕ-7. Взаимное положение точки и плоскости. Принадлежность точки плоскости Построение линии пересечения плоскостей.</p>	2	3	–	Т, ЗЛР
7	1	<p>Взаимное положение прямой и плоскости</p> <p>ДЕ-8. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.</p> <p>Принадлежность прямой плоскости.</p> <p>Поверхности. Классификация поверхностей. Образование поверхностей. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Поверхности вращения с прямолинейной и криволинейной образующими (конус, цилиндр, сфера, тор). Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения.</p>	2	3	–	Т
8	1	<p>Кривые линии и поверхности. Поверхности тел вращения</p> <p>ДЕ-9. Поверхности тел вращения. Классификация поверхностей тел вращения. Образование поверхностей тел вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Поверхности вращения с прямолинейной и криволинейной образующими (конус, цилиндр, сфера, тор). Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения. Определитель и формула поверхности. Каркасы поверхности.</p> <p>Свойства поверхностей тел вращения.</p> <p>Кривые конические сечения.</p>	2	3	–	Т, ЗЛР
9	1	<p>Линейчатые поверхности.</p> <p>Винтовые поверхности.</p> <p>Циклические поверхности</p> <p>ДЕ-10. Линейчатые поверхности. Классификация линейчатых поверхностей. Поверхности с тремя направляющими. Образование линейчатых поверхностей. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения. Построение касательной прямой к линейчатой, винтовой и циклической поверхности.</p>	2	3	–	Т
10	1	Каналовые поверхности	2	3	–	Т, ЗЛР

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
		<i>ДЕ-11. Каналовые поверхности. Классификация каналových поверхностей. Образование каналových поверхностей. Пересечение прямой с каналовой поверхностью. Построение прямой касательной к поверхности.</i>				
11	1	Взаимное пересечение поверхностей <i>ДЕ-12. Взаимное пересечение поверхностей Способы построения линии пересечения поверхностей: способ вспомогательных секущих плоскостей, способ вспомогательных секущих сфер, способ плоскопараллельного перемещения.</i>	2	4	–	Т, ЗЛР
Итого за 1 семестр:			17	34	–	–
ИТОГО:			17	34	–	–

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	1	Способы задания прямой на чертеже.	Способы задания прямой на чертеже.	3
2		Взаимное положение прямых	<i>Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций (метод прямоугольного треугольника).</i>	3
3		Плоскость, способы задания плоскости	<i>Принадлежность точки и прямой плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.</i>	3
4		Следы плоскости	<i>Построение линии пересечения плоскостей (различные варианты, включая общий случай). Пересечение прямой и плоскости.</i>	3
5		Построение многоугольников	<i>Принадлежность точки и прямой многоугольнику. Пересечение многоугольника прямой.</i>	3
6		Взаимное положение точки и плоскости	<i>Принадлежность точки плоскости Построение линии пересечения плоскостей.</i>	3
7		Взаимное положение прямой и плоскости	<i>Поверхности. Классификация поверхностей. Образование поверхностей. Линейчатые поверхности.</i>	3
8		Кривые линии и поверхности. Поверхности тел вращения	<i>Поверхности тел вращения. Классификация поверхностей тел вращения. Образование поверхностей тел вращения.</i>	3
9		Линейчатые поверхности.	<i>Линейчатые поверхности. Классификация линейчатых поверхностей. Поверхности с тремя направляющими. Образование линейчатых поверхностей.</i>	3
10		Каналовые поверхности	<i>Классификация каналových поверхностей. Образование каналových поверхностей. Пересечение прямой с каналовой поверхностью.</i>	3
11		Взаимное пересечение поверхностей	<i>Способы построения линии пересечения поверхностей: способ вспомогательных секущих плоскостей, способ вспомогательных секущих сфер, способ плоскопараллельного перемещения.</i>	4
Итого за 1 семестр:				34

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	1	Способы задания прямой на чертеже.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	3
			Подготовка к тестированию	
2	1	Взаимное положение прямых	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	3
			Подготовка к тестированию	
3	1	Плоскость, способы задания плоскости	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	3
			Подготовка к тестированию	
4	1	Следы плоскости	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	3
			Подготовка к тестированию	
5	1	Построение многоугольников	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	3
6	1	Взаимное положение точки и плоскости	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	3
7	1	Взаимное положение прямой и плоскости	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	3
8	1	Кривые линии и поверхности. Поверхности тел вращения	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,15

9	1	Линейчатые поверхности	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2
10	1	Каналовые поверхности	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2
11	1	Взаимное пересечение поверхностей		
Итого за 1 семестр:				29,15
Контроль:				23,7
ИТОГО:				52,85

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Начертательная геометрия» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: методические указания к решению графических задач / П.С. Орлов, М.М. Королева, А.Н. Казакова - Ярославль: ЯГСХА, 2009. - 54с. - Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

Рабочая тетрадь для решения задач по курсу начертательной геометрии. Практикум [Электронный ресурс]: для студентов дневной и заочной форм обучения бакалавров-инженеров по направлению 110800.62 "Агроинженерия" профилей: "Машины и оборудование в агробизнесе", "Тех. сервис в АПК", "Электрооборудование и электротехнологии в АПК". / М.М. Королева, П.С. Орлов - Ярославль: ФГБОУ ВПО Ярославская ЯГСХА, 2011. - 42 с. - Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Начертательная геометрия» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (УК-1, ОПК-2, ПКОС-3) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланчного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения 1 семестр и проводится в форме зачета.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>УК-1 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2, 3	Информатика и цифровые технологии
4	Теория машин и механизмов
7	Автоматика
<i>ОПК-2 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</i>	
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
3	Инженерная экология
3	Компьютерное проектирование
5	Основы взаимозаменяемости и технические измерения
7	Эксплуатация машинно-тракторного парка
<i>ПКОС-3 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</i>	
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
4, 5	Тракторы и автомобили
4, 5	Сельскохозяйственные машины
6, 7	Технология ремонта машин

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Знать: методику поиска информации</p> <p>Уметь: проводить анализ полученной информации</p> <p>Владеть: навыками решения поставленной задачи</p>	лекции, лабораторные занятия	коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен	<p><i>Знает:</i> в полном объеме методику поиска информации</p> <p><i>Умеет:</i> грамотно проводить анализ полученной информации</p> <p><i>Владеет:</i> в полном объеме навыками при решении поставленных задач</p> <p><i>Способен:</i> Проводить грамотно поиск, анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><i>Знает:</i> основные приемы поиска информации</p> <p><i>Умеет:</i> проводить анализ полученной информации, но с недочетами</p> <p><i>Владеет:</i> базовыми навыками решения стандартных задач</p> <p><i>Понимает:</i> Важность поиска, критического анализа информации при решении стандартных задач в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает:</i> в минимальном объеме приемы поиска информации</p> <p><i>Умеет:</i> в неполном объеме проводить анализ полученной информации</p> <p><i>Владеет:</i> базовыми навыками решения стандартных задач</p>	<p><i>Знает:</i> в минимальном объеме приемы поиска информации</p> <p><i>Умеет:</i> с ошибками проводить анализ полученной информации</p> <p><i>Владеет:</i> минимальными навыками решения стандартных задач</p>

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПКО С-3	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники 20	<p>Демонстрирует знание единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники</p> <p>Знать: Обозначения применяемые в конструкторской документации</p> <p>Уметь: читать чертежи и спецификации конструкторской документации</p> <p>Владеть: Навыками построения чертежей конструкторской документации</p>	лекции, лабораторные занятия	коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен	<p><i>Знает:</i> в полном объеме Обозначения применяемые в конструкторской документации</p> <p><i>Умеет:</i> читать чертежи и спецификации конструкторской документации</p> <p><i>Владеет:</i> в полном объеме навыками при решении поставленных задач</p> <p><i>Способен:</i> Проводить грамотно поиск, анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><i>Знает:</i> основные приемы поиска информации бозначения применяемые в конструкторской документации</p> <p><i>Умеет:</i> проводить анализ полученной информации, но с недочетами</p> <p><i>Владеет:</i> базовыми навыками построения чертежей конструкторской документации</p> <p><i>Понимает:</i> Важность системы конструкторской документации</p>	<p><i>Знает:</i> в минимальном объеме обозначения применяемые в конструкторской документации</p> <p><i>Умеет:</i> в неполном объеме проводить анализ полученной информации</p> <p><i>Владеет:</i> базовыми навыками построения чертежей конструкторской документации</p>	<p><i>Не знает:</i> обозначения применяемые в конструкторской документации</p> <p><i>Не умеет:</i> проводить анализ полученной информации</p> <p><i>Не владеет:</i> минимальными навыками построения чертежей конструкторской документации</p>

<p>ОПК -2</p> <p style="text-align: center;">21</p>	<p>Способен использовать нормативные правовые акты оформлять специальную документацию профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1. Владеет методами поиска и анализа нормативных документов Знать: Нормативные документы и оформление специальной документации Уметь: Использовать нормативные документы и оформлять специальную документацию Владеть: Навыками использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности</p>	<p>лекции, практические и лабораторные занятия</p>	<p>коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен, выполнение курсовой работы</p>	<p>Знает: в полном объеме нормативные документы и оформление специальной документации Умеет: Использовать нормативные документы и оформлять специальную документацию Владет: Навыками использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности в полном объеме Способен: грамотно использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: Нормативные документы и оформление специальной документации в полном объеме, но с некоторыми недочётами Умеет: Использовать нормативные документы и оформлять специальную документацию в полном объеме, но с некоторыми недочётами Владет: Навыками использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности в полном объеме, но с некоторыми недочётами Понимает: Значимость использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: в неполном объеме базовые нормативные документы и оформление специальной документации Умеет: Использовать нормативные документы и оформлять специальную документацию в неполном объеме с негрубыми ошибками Владет: Базовыми навыками использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности в неполном объеме с негрубыми ошибками</p>	<p>Не знает: в минимальном объеме нормативные документы и оформление специальной документации Не умеет: Использовать нормативные документы и оформлять специальную документацию в неполном объеме с грубыми ошибками Не владеет: Минимальными навыками использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности в неполном объеме с грубыми ошибками</p>
---	---	--	--	---	--	---	--	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Определить расстояние от точки до плоскости общего положения, заданной следами плоскости.
2. Построить линию пересечения конуса и треугольной призмы.
3. Найти линию пересечения двух плоскостей общего вида, заданных следами плоскостей.
4. Построить в плоскости общего положения, заданной следами плоскости равносторонний треугольник.
5. Определить угол наклона плоскости общего положения, заданной следами плоскости к плоскости.
6. Построить эпюру профильной прямой. Покажите точки особого положения.
7. Определите расстояние от точки до оси ординат.

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Конструкторская документация называется ...
 - а) ЕСКД
 - б) ЕСДП
 - в) ДПКВ
2. Поверхность вращения образуется ...
 - а) кривой
 - б) ломаной
 - в) отрезком
3. Гор – это поверхность какого типа
 - а) каналовая
 - б) вращения
 - в) линейчатая

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

Компетенции¹:

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

ОПК-2 – Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

ПКОС-3 – Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники;

Вопросы к экзамену:

1. Проекционный метод отображения пространства на плоскость. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства.
2. Основные виды обратимых изображений: комплексный чертеж Монжа, аксонометрический чертеж.
3. Задание точки, линии, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Задание параллельных прямых и плоскостей.
4. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Пересечение прямой и плоскости и двух плоскостей.
5. Метрические задачи. Теорема о проекции прямого угла, задачи на перпендикулярность прямой и плоскости.
6. Определение натуральной величины отрезка прямой. Преобразования комплексного чертежа. Введение новых плоскостей проекций.
7. Плоскопараллельное перемещение. Вращение оригинала вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.
8. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников.
9. Развертывание поверхности многогранника.
10. Кривые линии. Плоские и пространственные кривые линии. Проекционные свойства кривых линий. Касательные и нормали к кривым линиям. Особые точки кривых.
11. Окружность в плоскости общего положения.

¹ Все вопросы к дифференцированному зачету и экзамену, а также практические задания для проведения экзамена и задания к курсовой работе являются комбинированными и позволяют оценить комплексный уровень сформированности компетенций с учетом индикаторов достижений

12. Обводы точек на плоскости. Способы построения обводов и их применение в технике. Огибающая семейства линий.
13. Поверхности. Образование поверхностей. Классификация. Определитель и формула поверхности. Дискретный и непрерывный каркасы поверхности. Критерий заданности поверхности. Чертежи поверхности.
14. Поверхности вращения. Сфера. Коническая и цилиндрическая поверхности вращения. Однополосный гиперболоид вращения. Тор. Общие свойства поверхностей вращения.
15. Линейчатые поверхности. Основные определения.
16. Поверхности с тремя направляющими. Поверхности с плоскостью параллелизма цилиндрические, коноид, гиперболический параболоид.
17. Конические и цилиндрические поверхности общего вида.
18. Торсы. Винтовые поверхности. Прямой и наклонный геликоид. Поверхности параллельного переноса.
19. Циклические поверхности. Пересечение линий с поверхностью.
20. Пересечения поверхностей, вспомогательные секущие плоскости и поверхности.
21. Касательные линии и плоскости к поверхности. Построение нормали к поверхности.
22. Развертка поверхностей (точные, приближенные, условные). Алгоритмы решения задач.
23. Аксонометрические проекции. Прямоугольная аксонометрическая проекция. Стандартные виды аксонометрических проекций.
24. Способы задания плоскости на эюре.
25. Построение линии пересечения двух плоскостей на чертеже.
26. Признаки перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.
27. Взаимное расположение двух прямых. Свойства параллельных, пересекающихся, скрещивающихся прямых. Конкурирующие точки.
28. Способы задания прямой на эюре. Прямые общего и частного положения.
29. Плоскости частного положения. Свойства проецирующих плоскостей.
30. Сущность метода центрального проецирования. Практическое применение.
31. Плоскость частного положения. Свойства проецирующих плоскостей.
32. Способы построения линии пересечения двух поверхностей.
33. Последовательность построения линии пересечения двух многогранников.

34. Перпендикулярность прямой и плоскости. Построение перпендикуляра к плоскости.
35. Параллельность прямой и плоскости. Порядок построения прямой, параллельной плоскости.
36. Способы задания плоскости на эюре.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении

программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении	№ семестра	Количество экземпляров в библиотеке
1	Сорокин, Н.П. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. – СПб.: Лань, 2016. - 392 с. //ЭБС Издательство «Лань». - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74681 . (Дата обращения 15.05.2020)	<i>Все разделы</i>	1	Электронный ресурс
2	Лызлов, А.Н. Начертательная геометрия. Задачи и решения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Лызлов, М.В. Ракитская, Д.Е. Тихонов-Бугров.- СПб.: Лань, 2011. - 96 с.// ЭБС Издательство «Лань». - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/701 . (Дата обращения 15.05.2020)	<i>Все разделы</i>	1	Электронный ресурс
3	Корниенко, В.В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Корниенко, В.В. Дергач, А.К. Толстихин, И.Г. Борисенко. – СПб.: Лань, 2013. - 192 с. // ЭБС Издательство «Лань». - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12960 . . (Дата обращения 15.05.2020)	<i>Все разделы</i>	1	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении	№ семестра	Количество экземпляров в библиотеке
4	Талалай, П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Г. Талалай. – СПб.: Лань, 2010. - 288 с. // ЭБС Издательство «Лань». - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/615 . (Дата обращения 15.05.2020)	<i>Все разделы</i>	1	Электронный ресурс
5	Практикум по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике [Электронный ресурс] / Ю.А. Тепляков, И.А. Зауголков, В.Н. Шамкин [и др.]. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. - 104 с. // ЭБС Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/006/22006 . (Дата обращения 15.05.2020)	<i>Все разделы</i>	1	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Ру-конт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
4.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDIL/ Доступ свободный

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Начертательная геометрия» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>168</u>. Количество посадочных мест: <u>124</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер E6300/2Gb/160Gb/АОС – 1 шт., мультимедиа-проектор BenQ SP920P, акустическая система Microlab H 600, проекционный экран с электроприводом ClassicLyra 366*274. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>306</u>. Количество посадочных мест: <u>22</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, мультимедиа-проектор, проекционный экран, вводно-распределительное устройство ВРУ-1, шкаф управления электрооборудования РУС-5115, пускатели магнитные с тепловым реле ПМЛ, выключатели автоматические АЕ-2000, счетчики электрической энергии, реле времени 2РВМ, регулятор напряжения РТТ-25/05, универсальный источник питания, тестер (компл. ЛСЭ-2), осциллограф, стенд ЛСЭ – 1 шт., амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М – 3 шт., ваттметр Д5064 – 3 шт., амперметр Э537 0,5÷1 А – 1 шт., мультиметр Ш4313.1, установки для изучения элементов электропривода – 7 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>313</u>. Количество посадочных мест: <u>24</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, универсальный источник питания УИП-2, диод 2Ц2С, амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М1 – 2 шт., реостат – 3 шт., шкаф сушильный 100°С, мост постоянного тока Е-7-4, термистор, термометр 0 – 100 °С, трансформатор 4/120 В, осциллограф ОЭШ-70, автотрансформатор ЛАТР-2, установка для проверки закона Ома для цепи переменного тока, вольтметр 1,5÷15 В – 3 шт., амперметр 0,5÷1 А, гальванометр, выпрямитель ВС-2М, диод полупроводниковый 50 А, термопара хромель-копель – 2 шт., электропечь СУОЛ, потенциометр КПП1-503, милливольтметр М4213, стенды – 5 шт., установки</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	<p>для изучения элементов схем автоматики – 6 шт., плакаты – 8 шт., стенд ЛСЭ – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>109</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Помещения № <u>210</u> , № <u>328</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office.
<i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>236</u> , № <u>312</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office.

13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Начертательная геометрия» лиц относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2020-2024 учебные года**

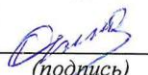
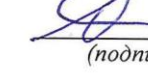
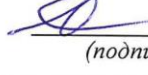
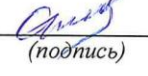
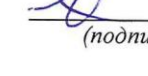
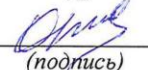

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Начертательная геометрия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2020 – 2024 учебные года**

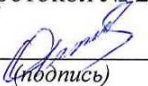
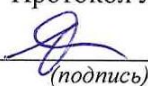
Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Начертательная геометрия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	В связи с утверждением Профессионального стандарта 35.03.06 Агроинженерия: «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002) внесены изменения в подраздел 2.3 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения (п. 2.3.1, п.2.3.2, п.2.3.3) рабочей программы дисциплины	06.10.2020 г. Протокол № 2  (подпись)	07.10.2020 г. Протокол № 2  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
 Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор
 ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
 (В.В. Морозов)
 «28» августа 2020 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13.01 «Начертательная геометрия»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	35.03.06 <i>Агроинженерия</i>
Направленность (профиль)	<i>«Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК»</i>
Квалификация	<i>бакалавр</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Год начала подготовки	<i>2020</i>
Факультет	<i>инженерный</i>
Выпускающая кафедра	<i>«Электрооборудование и электротехнологии в АПК»</i>
Кафедра-разработчик	<i>«Технический сервис»</i>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<i>108/3</i>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<i>экзамен</i>

Лекции – 17 ч.
 Лабораторные занятия – 34 ч.
 Практические занятия – – ч.
 Самостоятельная работа – 29,15 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию		
			ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.		
			Методику поиска информации	Проводить анализ полученной информации	Навыками решения поставленной задачи

– Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-1. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства		
		Нормативные документы и оформление специальной документации	Использовать нормативные документы и оформлять специальную документацию	Навыками использования нормативных документов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности

– Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-3	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники	Демонстрирует знание единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники		
		Обозначения применяемые в конструкторской документации	Читать чертежи и спецификации конструкторской документации	Навыками построения чертежей конструкторской документации

Краткое содержание дисциплины:

Аксонетрические чертежи.

Роль и место дисциплины в подготовке бакалавров направления «Агроинженерия». Предмет «Начертательная геометрия». Краткая история развития науки «Начертательная геометрия». Аксонетрические чертежи. Чертежные инструменты. Чертежные шрифты. Методы проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Эпюры Монжа. Точка, ее изображение. Прямая. Проецирование точки, прямой.

Обратимость чертежа. Проекция точки в прямоугольных координатах.

Прямоугольные координаты точки. Точки общего и частного положения. Прямая. Способы задания прямой на чертеже. Положение точки и прямой относительно плоскостей проекций.

Взаимное положение прямых.

Способы задания прямой на эпюре. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций (метод прямоугольного треугольника).

Построение перпендикуляра к прямой.

Деление отрезка в заданном соотношении. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Взаимное расположение точки и прямой. Конкурирующие точки. Следы прямой. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Определение видимости геометрических элементов. Теорема о проецировании прямого угла.

Плоскость, способы задания плоскости. Способы преобразования чертежа

Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже.

Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Плоскости общего и частного положения. Свойства проецирующих плоскостей. Плоскости уровня. Главные линии плоскости. Плоскость и точка. Плоскость и прямая. Признаки принадлежности точки и прямой плоскости.

Деление окружности на равные части.

Принадлежность точки и прямой плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.

Следы плоскости

Следы плоскости. Взаимное положение плоскостей.

Построение линии пересечения плоскостей

(различные варианты, включая общий случай). Пересечение прямой и плоскости.

Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о перпендикуляре. Взаимное положение точки и плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости

Построение многоугольников

Взаимное пересечение плоскостей. Линии пересечения плоскостей. Построение многоугольников Пересечение прямой и плоскости. Принадлежность точки и прямой многоугольнику. Пересечение многоугольника прямой.

Взаимное положение точки и плоскости

Взаимное положение точки и плоскости.

Принадлежность точки плоскости Построение линии пересечения плоскостей.

Взаимное положение прямой и плоскости

Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.

Принадлежность прямой плоскости.

Поверхности. Классификация поверхностей. Образование поверхностей. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Поверхности вращения с прямолинейной и криволинейной образующими (конус, цилиндр, сфера, тор). Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения.

Кривые линии и поверхности. Поверхности тел вращения

Поверхности тел вращения. Классификация поверхностей тел вращения. Образование поверхностей тел вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Поверхности вращения с прямолинейной и криволинейной образующими (конус, цилиндр, сфера, тор). Пересечение прямой с граненым телом и телом вращения. Определитель и формула поверхности. Каркасы поверхности.

Свойства поверхностей тел вращения.

Кривые конические сечения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности Линейчатые поверхности. Классификация линейчатых поверхностей. Поверхности с тремя направляющими. Образование линейчатых поверхностей. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Пересечение

прямой с граненым телом и телом вращения. Построение касательной прямой к линейчатой, винтовой и циклической поверхности.

Каналовые поверхности

Каналовые поверхности. Классификация каналových поверхностей. Образование каналových поверхностей. Пересечение прямой с каналовой поверхностью. Построение прямой касательной к поверхности. Взаимное пересечение поверхностей

Взаимное пересечение поверхностей Способы построения линии пересечения поверхностей: способ вспомогательных секущих плоскостей, способ вспомогательных секущих сфер, способ плоскопараллельного перемещения.