

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства

 Л.А. Беховых

«28» сентября 2016г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А. Косачев

« 28 » 09 2016г.

Кафедра инженерных сооружений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СТРОИТЕЛЬНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки

20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профили подготовки

«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

**«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»**

«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

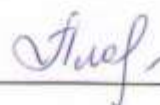
Уровень высшего образования – бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом Алтайского государственного аграрного университета 26.04.2016 г. (протокол № 9) по профилям «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 22 сентября 2016 г.

Зав. кафедрой
к. г.-м.н., доцент



С.Г. Платонова

Одобрена на заседании методической комиссии факультета
природообустройства

протокол № 1 от «26» сентября 2016 г.

Председатель методической комиссии

к.с.-х.н.



А.В. Бойко

Составитель:
к.т.н., доцент



А.А. Четошников

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу
учебной дисциплины «Строительная графика»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 07.09 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. без изменений

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.т.н. доцент</u> ученая степень, должность	<u>[подпись]</u> подпись	<u>А.А. Устинов</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность Зав. кафедрой	_____	_____
<u>к.т.н., доцент</u> ученая степень,	<u>[подпись]</u> ученое звание	<u>Т.В. Байкелова</u> подпись И.О. Фамилия
_____	_____	_____

« 07 » 09 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность Зав. кафедрой	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень,	ученое звание	подпись И.О. Фамилия
_____	_____	_____

« ___ » _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность Зав. кафедрой	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень,	ученое звание	подпись И.О. Фамилия
_____	_____	_____

« ___ » _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность Зав. кафедрой	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень,	ученое звание	подпись И.О. Фамилия
_____	_____	_____

« ___ » _____ 201__ г.»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины	
3.1. Профессиональные компетенции	7
3.2. Результаты освоения дисциплины	7
3.3. Результаты освоения дисциплины	7
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	10
5. Содержание разделов дисциплины	11
6. Образовательные технологии	19
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	20
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9. Материально–техническое обеспечение дисциплины	23
Приложение 1	24
Приложение 2	26
Приложение 3	27
Приложение 4	28.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний и навыков необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, получить первоначальные навыки САПР технологий.

Изучение основ строительной графики, позволит будущему бакалавру приобрести навыки оформления чертежей сооружений и конструкций в соответствии с требованиями нормативной конструкторской документации. Владение компьютерной графикой – получить удобный и точный инструмент для построения моделей строительных объектов и их элементов, что позволит разрабатывать учебные задания (расчетно-графические и курсовые работы, дипломный проект) и проектную документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС.

Задачи дисциплины – студент должен выполнить следующие требования к результатам освоения дисциплины:

- изучить и уметь применить требования государственных стандартов ЕСКД и СПДС к оформлению нормативно-конструкторской документации чертежей сооружений и конструкций;
- освоить методы изображения и пространственного представления фигур на чертеже и решение задач по данным изображениям;
- уметь использовать чертеж как средство выражения технического замысла;
- освоить основные приёмы работы с современными САПР;
- приобрести устойчивые навыки выполнения чертежей и эскизов «вручную».

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Освоение дисциплины «Строительная графика» необходимо как предшествующее для всех без исключения технических дисциплин, т.к. для их освоения необходимы базовые знания в области изображения зданий и сооружений, технических изделий, оформления чертежей с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций.

Дисциплина «Сопrotивление материалов» (Б1.Б.10.3) изучается в базовой части (Б1), модуле инженерных дисциплин (Б1.Б10) относится к базовой (обязательной) его части.

Дисциплинами, на содержании которых базируется изучение данной дисциплины являются объем знаний школьного курса по *математике, черчению, информатике* (см. табл. 1).

Для изучения дисциплины «Строительная графика» необходим ряд *требований к входным знаниям, умениям и компетенциям* студентов.

Студент должен:

Знать:

- основные понятия, аксиомы, наиболее важные соотношения и формулы геометрии,
- элементы тригонометрии,
- правила построения чертежа.

Уметь:

- выполнять простейшие геометрические построения,
- представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве.

Владеть:

- навыками использования измерительных и чертёжных инструментов для выполнения построений на чертеже.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика (школьный курс)	Основы геометрии (основные понятия, аксиомы, наиболее важные соотношения и формулы геометрии), элементы тригонометрии.
Черчение (школьный курс)	Правила построения чертежа (метод проекций, виды, разрезы, сечения, нанесение размеров, аксонометрические проекции, типы линий, масштабы, форматы и т.д.).
Информатика	Умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических и прикладных программ, текстовый редактор и редактор формул (для оформления отчетов), графический редактор (для выполнения чертежных работ).

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

3.1 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- ОПК-2 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

3.2 Профессиональные компетенции (ПК)

при проектно-изыскательской деятельности:

- ПК-14 – способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества.

3.3 Результаты освоения дисциплины

По итогам изучения курса дисциплины «Строительная графика» студент должен

знать:

- требования государственных стандартов ЕСКД и СПДС к оформлению нормативно-конструкторской документации чертежей сооружений и конструкций (ОПК-2, ПК-14);
- методы изображения и пространственного представления фигур на чертеже, решения геометрических задач по данным изображениям (ПК-14);

уметь:

- использовать чертеж как средство выражения технического замысла (ПК-14);
- пользоваться современными электронными средствами обработки информации и справочной литературой (ОПК-2, ПК-14).

владеть навыками:

- чтения технических чертежей и конструкторской документации (ПК-14);
- практического выполнения чертежей и конструкторской документации:
 - в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС (ПК-14);
 - с использованием современных САПР (компьютерная графика) (ПК-14);
 - выполнения чертежных работ карандашом, с использованием чертежных инструментов.

Таблица 2– Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> – основные методы изображения геометрических образов на плоскости используемые в машиностроительном и строительном черчении: чертеже Монжа и чертеже в числовых отметках; – теоретические основы построения чертежа, правила оформления графической и текстовой конструкторской документации; – современные средства вычислительной техники. Принципы работы основных устройств ввода и вывода информации, базовые алгоритмы обработки информации, способы её создания, сжатия и хранения на ПК; 	<ul style="list-style-type: none"> – решать три основных типа задач начертательной геометрии: позиционные, метрические и комбинированные на комплексных чертежах Монжа и чертежах в числовых отметках. – пользоваться современными электронными средствами обработки информации и справочной литературой; – работать в графической среде Компас 3D и AutoCAD оформлять в ней чертежи и техническую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> – общеинженерными знаниями, вычислительной культурой, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения при решении задач по курсу начертательной геометрии и строительной графики; – навыками самостоятельной работы с научно-технической и методической литературой; – средствами и методами, обеспечивающие при выполнении проектных работ, автоматизацию подготовки: <ul style="list-style-type: none"> ➤ текстовой документации; ➤ построения графических изображений.; ➤ преобразования технических чертежей.

1	2	3	4	5
<p>Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества.</p>	<p>ПК-14</p>	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные понятия, терминологию, определения и положения государственных стандартов ЕСКД и СПДС по оформлению нормативно-конструкторской документации чертежей сооружений и конструкций; – объекты контроля проектных работ: проектные решения, документация, расчеты, данные; – принципы контроля качества проектной документации на принципах менеджмента качества системы международных стандартов ИСО 9000 и ИСО 14000. 	<p>– осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам.</p>	<p>– навыками разработки и оформления проектной и технической документации.</p>

4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по профилям, указанным в титуле, для очной формы обучения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины «Строительная графика по видам занятий

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	64
в том числе:	
1.1. Лекции	16
1.2. Лабораторные занятия	48
2. Самостоятельная работа, часов, всего	80
2.1. Курсовой проект (КП)	–
2.2. расчётно-графическое задание (РГР)	25
2.3. Самостоятельное изучение разделов	25
2.4. Текущая самоподготовка	18
2.5. Подготовка и сдача зачёта	12
2.6. Контрольная работа (К)	–
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144
Формы промежуточной аттестации	Зачет
Общая трудоёмкость, зачётных единиц	4

5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Строительная графика» ведется на лекциях и лабораторных занятиях, тематический план представлен в таблице 4

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: выполнения домашних заданий ДЗ, защиты расчетно-графических работ (РГР); тестирования (Т) и устных опросов (О).

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 20.03.02 (все профили) очной формы обучения.

№ п/п	Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
			Лекции	Лабораторные занятия	РГР	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	1.1 Введение. Понятие проектирования. Понятие инженерного проектирования. Особенности проектирования в машиностроении и строительстве. 1.2 История технической графики. Общие представления о Единой системе конструкторской документации (ЕСКД) и Системе проектной документации для строительства (СПДС) как основах для разработки, учета, хранения, применения проектной документации в электронном и в бумажном виде.	1,0	–	–	1,5	ДЗ, О, Т
2	НГ. Метод проекций	Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы ортогонального проецирования: 2.1 комплексный чертеж Монжа; 2.2 чертеж в числовых отметках.	1,0	2,0	–	2,5	ДЗ, О, Т
3	НГ. Точка, прямая, и плоскость. Их взаимное расположение	3. Задание точки и прямой, на: <i>комплексном чертеже Монжа:</i> 3.1 взаимное расположение двух прямых; 3.2 прямые общего и частного положения; 3.3 условие принадлежности точки прямой; 3.4 определение точки пересечения двух пересекающихся прямых; 3.5 РГР 1. Определение натуральной величины отрезка (НВ) и угла наклона к плоскости проекций методом прямоугольного треугольника. <i>чертеже в числовых отметках:</i> 3.6 взаимное расположение двух прямых; 3.7 прямые общего и частного положения; 3.8 условие принадлежности точки прямой; 3.9 определение точки пересечения двух пересекающихся прямых; 3.10 РГР 1. Определение натуральной величины отрезка (НВ) методом прямоугольного треугольника и угла наклона к горизонтальной плоскости проекций..	1,0	2,0	–	2,5	ДЗ, О, Т, РГР

1	2	3	4	5	6	7	8
3	НГ. Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение	<p>3. Плоскости. Взаимное расположение плоскостей, плоскости и точки, плоскости и прямой.</p> <p><i>Комплексный чертеж Монжа:</i></p> <p>3.11 плоскости, их классификация. Главные линии плоскости. Следы плоскости;</p> <p>3.12 взаимное положение плоскостей;</p> <p>3.13 условие принадлежности прямой и точки плоскости;</p> <p>3.14 перпендикулярность прямой и плоскости;</p> <p>3.15 определение линии пересечения двух плоскостей;</p> <p>3.16 определение точки пересечения прямой и плоскости.</p> <p>3.17 РГР 2 «Определение линии пересечения двух плоскостей».</p> <p>3.18 РГР 3 «Определение точки пересечения прямой и плоскости».</p> <p><i>Чертеж в числовых отметках:</i></p> <p>3.19 абсолютные и относительные отметки. Градуирование прямой. Элементы залегания прямой. Определение натуральной величины отрезка и угла падения прямой. Заложение и уклон прямой;</p> <p>3.20 способы задания и элементы залегания плоскости;</p> <p>3.21 плоскости общего и частного положения;</p> <p>3.22 взаимное положение прямой и плоскости;</p> <p>3.23 взаимное положение плоскостей;</p> <p>3.24 определение линии пересечения двух плоскостей;</p> <p>3.25 определение точки пересечения прямой и плоскости.</p> <p>3.26 РГР 2 «Определение линии пересечения двух плоскостей».</p> <p>3.27 РГР 3 «Определение точки пересечения прямой и плоскости».</p>	2,0	6,0	1,5	3,0	ДЗ, О, Т, РГР
4	НГ. Способы преобразования чертежа	<p><i>Комплексный чертеж Монжа:</i></p> <p>4.1 способы преобразования чертежа. Метрические задачи. Характеристика методов преобразования чертежей (преобразование проекций). Сущность метрических задач;</p> <p>4.2 способ замены плоскостей проекций. Введение дополнительных плоскостей проекций;</p> <p>4.3 вращение геометрических элементов вокруг осей, перпендикулярных к плоскостям проекций и параллельных плоскостям проекций;</p> <p>4.4 применение способов вращения и замены плоскостей проекций к решению метрических задач. Алгоритмы решения;</p> <p>4.5 определение размеров фигур;</p> <p>4.6 определение истинной длины отрезка прямой линии; определение истинных расстояний между геометрическими элементами;</p> <p>4.7 определение истинной величины плоской фигуры.</p> <p><i>Чертеж в числовых отметках:</i></p> <p>4.8 определением величин линейных углов, истинных размеров плоских фигур методом вращения вокруг вертикальной оси;</p> <p>4.9 определением величин линейных углов, истинных размеров плоских фигур методом вращения вокруг горизонтальной оси.</p>	4,0	5,0	2,0	4,0	ДЗ, О, Т, РГР

1	2	3	4	5	6	7	8
5	НГ. Поверхность	<p><i>Комплексный чертеж Монжа:</i></p> <p>5.1 поверхности. Образование и задание кривых линий и поверхностей. Классификация плоских и пространственных кривых. Способы задания поверхностей;</p> <p>5.2 многогранные поверхности. Способы построения сечений. Линии и точки на поверхности;</p> <p>5.3 поверхности вращения. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Линии и точки на поверхности.</p> <p>5.4 винтовые поверхности;</p> <p>5.5 сечение поверхностей плоскостями частного положения;</p> <p>5.6 сечение поверхностей плоскостями общего положения;</p> <p>5.7 построение разверток поверхностей.</p> <p>5.8 РГР 4 «Определение НВ сечения треугольной пирамиды плоскостью общего положения».</p> <p><i>Чертеж в числовых отметках:</i></p> <p>5.9 изображение геометрических поверхностей проекциями (каркасом) горизонталей;</p> <p>5.10 изображение гранных поверхностей;</p> <p>5.11 изображение поверхностей одинакового ската;</p> <p>5.12 изображение топографической (геодезической) поверхности проекциями горизонталей.</p> <p>5.13 сечение поверхностей плоскостями частного положения;</p> <p>5.14 сечение поверхностей плоскостями общего положения;</p> <p>5.15 РГР 4 «Определение НВ сечения треугольной пирамиды плоскостью общего положения».</p>	2,0	2,0	1,5	4,0	ДЗ, О, Т, РГР
6	Пересечение поверхностей с прямой и плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей	<p><i>Комплексный чертеж Монжа:</i></p> <p>6.1 сечение геометрических тел плоскостями. Линии пересечения многогранников;</p> <p>6.2 алгоритмы решения задач на определение линии пересечения многогранников и тел вращения.</p> <p>6.3 алгоритмы решения задач на определение точек пересечения прямой с поверхностью многогранников и тел вращения.</p> <p>6.4 взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.</p> <p><i>Чертеж в числовых отметках:</i></p> <p>6.5 пересечение конической поверхности с плоскостью;</p> <p>6.6 пересечение конической поверхности с прямой;</p> <p>6.7 пересечение топографической поверхности с плоскостью;</p> <p>6.8 пересечение топографической поверхности с прямой;</p> <p>6.9 определение границ земляных работ;</p> <p>6.10 РГР 5 «Определение линии пересечения топографической поверхности с плоскостью общего положения».</p>	4,0	2,0	2,0	5,0	ДЗ, О, Т, РГР

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Н.Г. Аксонометрия	7.1 Понятие об аксонометрических проекциях и их применение. Виды аксонометрических проекций: 7.1.1 изометрические; 7.1.2 диметрические; 7.1.3 триметрические. 7.2 Изображение аксонометрических осей и показатели искажения.	1,0	2,0	2,5	3,0	ДЗ, О, Т, РГР
8	Черчение. Основные положения стандартов ЕСКД	8.1 Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки. 8.2 Требования к чертежу детали. Порядок эскизирования. 8.3 Правила выполнения чертежей: 8.3.1 форматы, основные надписи, масштабы, линии чертежа, шрифты, выноски и ссылки; 8.3.2 правила нанесения размеров на чертежах. 8.3.3 расположение видов деталей на чертеже. Разрезы и сечения. Правила их получения и изображения. 8.3.4 общие правила выполнения рабочих чертежей: 8.3.5 изображение деталей; 8.3.6 изображения сборочных единиц, сборочный чертеж изделий.	0,5	2,0	1,5	4,5	ДЗ, О, Т
9	Черчение. Основные положения стандартов СПДС	9 Структура комплекса стандартов Системы проектной документации для строительства (СПДС): 9.1 положения ГОСТ Р 21.1001–2009 «СПДС. Общие положения»; 9.2 назначение стандартов СПДС; 9.3 область распространения стандартов СПДС; 9.4 структура комплекса стандартов СПДС. Порядок обозначения и применения; 9.5 основные положения комплекса стандартов СПДС. Термины и определения.	0,5	2,0	1,0	2,5	ДЗ, О, Т
10	Черчение. Системы трехмерного твердотельного моделирования	10.1 Возможности САПР Компас 3DV: 10.1.1 основные понятия 2-х и 3-х мерного черчения. 10.1.2 особенности построения 3-х мерных моделей; 10.1.3 основные элементы интерфейса САПР Компас 3DV). 10.2 Выполнение задания РГР 0 «Штриховки в разрезах и сечениях».	–	6,5	4,0	5,0	ДЗ, О, Т, РГР
11	Интерфейс системы. САПР	Оформление спецификации объектов в САПР: 11.1 Создание раздела «Детали»; 11.2 Создание раздела «Документация»; 11.3 Создание раздела «Стандартные изделия»; 11.4 Создание раздела «Материалы»; 11.5 Редактирование объектов спецификации.	–	2,5	–	2,0	ДЗ, О, Т

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Интерфейс системы САПР	12.1 Просмотр и вывод чертежей на печать. Общие сведения о печати документов. 12.2 Порядок вывода документов на печать. 12.3 Выбор нужного устройства печати и его настройка. 12.4 Дополнительные настройки параметров вывода.	–	1,0	1,0	2,5	ДЗ, О, Т
13	Интерфейс системы САПР	13.1 Трехмерное моделирование.(твердотельное). Общие принципы: 13.1.1 основные элементы интерфейса при 3D моделировании; 13.1.2 общие принципы моделирования; 13.1.3 создание объемных моделей; 13.1.4 основные термины 3-х мерного моделирования (дерево модели, плоскости проекций, начало координат, основание модели; 13.1.5 выбор базовой плоскости, понятие эскиза и принципы действия операций «выдавливание», «вращение», «приклеивание»; 13.1.6 сечение деталей плоскостью. 13.2 Выполнение РГР 6 «Построение трехмерных моделей простейших геометрических фигур методом вспомогательных конструктивных плоскостей».	–	3,0	2,0	3,0	ДЗ, О, Т, РГР
14	Интерфейс системы САПР	14.1 Трехмерное моделирование поверхностей(каркасно-поверхностное): 14.1.1 Общие принципы моделирования деталей; 14.1.2 Основные принципы задания плоскостей; 14.1.3 Построение поверхности по сети кривых; 14.1.4 Построение поверхности по сети точек; 14.2 Выполнение РГР 7 «Построение линий пересечения топографической поверхности и строительной площадки с примыкающей дорогой.	–	5,0	2,0	5,0	ДЗ, О, Т, РГР
15	Интерфейс системы САПР	15.1 Основные приемы редактирования объектов при 3Dмоделирования 15.1.1 Использование вспомогательных построений; 15.1.2 Вырезание формообразующих элементов. 15.1.3 Сечение объекта плоскостью. Усечение поверхности; 15.1.4 Печать изображения детали. 15.2 Выполнение задания «Сечение объекта и топографической поверхности заданной плоскостью», используя РГР 7.	–	2,0	1,5	3,5	ДЗ, О, Т, РГР

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	
16	Интерфейс системы САПР	16.1 Создание рабочего чертежа объекта по его 3-D модели: 16.1.1 Создание заготовки чертежа; 16.1.2 Настройка чертежа; 16.1.3 Структура чертежа; 16.1.4 Оформление чертежа. 16.2 Выполнение РГР 8 «Преобразование в 3-D модель чертеж объекта на топографической поверхности (используя РГР 7).	–	3,0	1,0	2,0	ДЗ, О, Т, РГР	
17	Интерфейс системы САПР	17.1 Расчет геометрических и массо-центровочных характеристик объекта: – Определение площади элементов фигур; – Определение объема фигуры. 17.2 Выполнение задания «Определение объема и массы перемещенного грунта», используя данные РГР 7.	–	2,0	1,5	2,0	ДЗ, О, Т, РГР	
18	Интерфейс системы САПР	Автоматизация построения строительных чертежей: 18.1 системы автоматизированного проектирования САПР КОМПАС 3D. Библиотеки по созданию архитектурных чертежей; 18.2 технология MinD; 18.3 разработка инструментальных средств для: 18.3.1 для создания точек сшивки общего проекта, части которого сделаны в разных масштабах; 18.3.2 зуммирования топоплана. 18.4 Построение листов с планами. 18.5 Построение профилей различного назначения. 18.6 Автоматизация выполнения графических приложений по технологии производства работ.	Раздел изучается в дисциплине «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» в учебной нагрузке дисциплины «Строительная графика» не учитывается.					
19	Интерфейс системы САПР	Автоматизация построения чертежей инженерных систем 19.1 Системы автоматизированного проектирования САПР КОМПАС 3D. Библиотеки по созданию чертежей инженерных систем: водоснабжения, канализации и вентиляции. 19.2 Формирование прикладных библиотек элементов ВК (приложение для жизнеобеспечения). 19.3 Автоматизация построения аксонометрических проекций. 19.4 Формирование спецификаций	Раздел изучается в дисциплине «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» в учебной нагрузке дисциплины «Строительная графика» не учитывается.					
Итого			16	48	25	55		
Аудиторная нагрузка			64					
Самостоятельная работа			80					
В т.ч. подготовка к зачету							12	
Всего			144					

В таблице 5 представлено методическое обеспечение литературой самостоятельной работы студентов по разделам дисциплины.

Таблица 5 – Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение литературой самостоятельной работы студентов (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	Темы 1.1 и 1.2. Подготовка сообщения.	2	ДЗ, О, Т	1 – 3
2	Темы 2.1 – 2.2. Подготовка сообщения	2	ДЗ, О, Т	1 – 5
3	Тема 3.1 – 3.10. Подготовка сообщения и выполнение РГР 1 «Определение натуральной величины отрезка (НВ) методом прямоугольного треугольника и угла наклона к горизонтальной плоскости проекций.. , (лит. 2).	3	ДЗ, Т, О, РГР	1, 2
4	Тема 3.11 – 3.27. Подготовка сообщения и выполнение РГР 2 и РГР 3: «Определение линии пересечения двух плоскостей» (лит. 2); «Определение точки пересечения прямой и плоскости» (лит. 2).	3	ДЗ, Т, О, РЗ, РГР	1 - 3
5	Тема 4.1.– 4.9. Подготовка сообщения.	2	ДЗ, О, Т, РЗ	1, 2, 3
6	Тема 5.1 – 5.15. Подготовка сообщения. Выполнение РГР 4 «Определение НВ сечения треугольной пирамиды плоскостью общего положения» (лит.2).	4	ДЗ, О, Т, РГР	1, 2
7	Тема 6.1 – 6.10. Подготовка сообщения и выполнение РГР 5 «Определение линии пересечения топографической поверхности с плоскостью общего положения». (лит. 2).	4	ДЗ, О, Т, РГР	1, 2
8	Темы 7.1 – 7.2. Подготовка сообщения.	3	ДЗ, Т, О, РЗ,	1, 2
9	Темы 8.1 – 8.3. Подготовка сообщения.	3	ДЗ, Т, О, РЗ,	1, 2
10	Темы 9.1 – 9.5. Подготовка сообщения.	3	ДЗ, Т, О, РЗ	1, 2
11	Темы 10.1 – 10.2. Подготовка сообщения. РГР 0. «Штриховки в разрезах и сечениях».	4	ДЗ, Т, О, РГР	4 – 7
12	Темы 11.1 – 11.5. Подготовка сообщения.	3	ДЗ, О, Т, РЗ	4 – 7
13	Темы 12.1 – 12.4. Подготовка сообщения.	3	ДЗ, О, Т, РЗ	1, 2, 3
14	Темы 13.1 – 13.2. Подготовка сообщения. РГР 6. «Построение трехмерных моделей простейших геометрических фигур методом вспомогательных конструктивных плоскостей».	4	ДЗ, О, Т, РЗ	1, 2, 3

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
15	Темы 14.1 – 14.2. Подготовка сообщения. РГР 7. «Построение линий пересечения топографической поверхности и строительной площадки с примыкающей дорогой.	8	ДЗ, О, Т, РГР	1, 2, 3
16	Темы 15.1 – 15.2. Подготовка сообщения. Выполнение задания «Сечение объекта и топографической поверхности заданной плоскостью», используя РГР 7.	6	ДЗ, О, Т, РЗ	2, 3,5, 6, 7
17	Темы 16.1 – 16.2. Подготовка сообщения. Выполнение РГР 8 «Преобразование 3-D модели в чертеж объекта на топографической поверхности (используя РГР 7).	6	ДЗ, О, Т, РЗ, РГР	2, 3,5, 6, 7
17	Выполнение задания «Преобразование в 3-D модель чертеж объекта на топографической поверхности (используя РГР 7).	5	ДЗ, О, Т, РЗ	
15	Подготовка к зачету	12	зачет	1 – 8
Итого		80		

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционное изложение вузовских курсов фундаментальных дисциплин носит информационный характер и характеризуется огромным объемом новой информации, усвоение которой, кроме всего прочего, затрудняется большой численностью студентов на лекциях. Модульное обучение позволяет избежать этих проблем путем использования разнообразных форм самостоятельной работы студентов, в том числе с модульными программами и модулями. Реализация компетентностного подхода при изучении дисциплины «Строительная графика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (см. таблицу 6).

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях по дисциплине «Строительная графика» предусматривает использование в учебном процессе в соответствии с учебным планом для **очной** формы обучения, часов.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ДЗ, Т)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала.	6
3	Л	Использование компьютерных технологий (лекции презентации, показ схем, рисунков, анимаций с использованием компьютерных технологий.	14
3	ПР	Дискуссионные формы взаимодействия при решении задач. Используются возможности упрощения расчетов с помощью прикладных программ выполняемых на компьютере	6
3	ДЗ	Доступ к учебной литературе по тематике дисциплины: электронно-библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com ; сайт http://vuz.exponenta.ru (где имеются примеры решения задач по различным разделам курса	10
3	Т	Личные кабинеты студентов на сайте fero.i-exam.ru ;	8
Итого:			44

7 ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Обязательным условием эффективности педагогического процесса является максимальная активность обучающегося, а также реализация преподавателем консультативно-координирующей функции на основе индивидуального подхода к каждому студенту. Использование модульной технологии обучения позволяет студенту самостоятельно организовать усвоение нового материала и приходить на каждую педагогическую встречу подготовленным, решая проблемные вопросы, участвуя в исследовательской деятельности и т.п.

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде:

- проверки решенных задач (РЗ) при выполнении домашних заданий (ДЗ);
- выполнения тестовых опросов (Т);
- проведения коллоквиума (КЛ);
- защиты студентами расчетно-графических работ (РГР).

Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме выполнения контрольных устных опросов, успешности выполнения и защиты расчетно-графических работ, тестирования в компьютерном классе. Тесты по всему материалу курса используются в качестве контрольно-методического обеспечения и являются оценочными средствами, с помощью которых на этапе *рубежного* или *итогового испытания* оценивается усвоение студентом выданного материала, его степень обученности.

Виды самостоятельной работы студента:

- подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по каждой теме, решение домашних заданий;
- выполнение индивидуальных расчетно-графических работ;
- подготовка к тестовым заданиям после изучения соответствующих разделов.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания для подготовки к выполнению РГР;
- вопросы для контроля знаний теоретического материала;
- тесты промежуточного контроля знаний по разделам дисциплины.

Вопросы для текущего контроля, задания для самостоятельной работы студентов содержатся в учебниках, задачниках и методических пособиях по

указанной дисциплине в приложении 3.

Вопросы для проведения зачета по дисциплине в приложении 4.

Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС и промежуточной аттестации

Критерии и индикаторы разных видов СРС представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС

№ п/п	Вид СРС	Оценка	Критерии и индикаторы оценки
1	2	3	4
1	Расчетно графические работы (РГР)	зачтено	–выставляется за работу, выполненную в полном объеме, где стройно и последовательно изложены данные, и студент при защите показывает умение применять теоретические знания для выполнения необходимых расчетов, может объяснить применение программ, использованных в работе; –или выставляется за работу, в котором допущены незначительные ошибки; на защите студент показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками.
		не зачтено	–если допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения РГР - такая работа возвращается студенту на доработку.
2	Промежуточное тестирование (Т)	отлично	– общая сумма баллов за все правильные ответы составляет 85...100%;
		хорошо	– общая сумма баллов за все правильные ответы составляет 65...85%;
		удовлетв.	– общая сумма баллов за все правильные ответы составляет 50...65%;
		неудовлет.	– общая сумма баллов за все правильные ответы составляет менее 50.
3	К коллоквиуму допускаются студенты выполнившие и защитившие все РГР , и получившие положительные оценки результатов тестирования.		
	Коллоквиум (К)	отлично	– ставится за полностью раскрытый материал билета и правильные ответы на дополнительные вопросы по программе курса, выносимой на коллоквиум;
		хорошо	– ставится за полностью раскрытый материал билета при неточных ответах на дополнительные вопросы по программе курса, выносимой на коллоквиум;
		удовлетв.	– ставится за не полностью раскрытый материал билета при отсутствии правильных ответов на часть дополнительных вопросов;
		неудовлет.	– ставится, если ответ студента не удовлетворяет перечисленным выше критериям оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

Таблица 8 – Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (зачета)

Оценка промежуточной аттестации	Критерии и индикаторы оценки
Зачтено	студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает ответы на вопросы билета, использует правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно решил задачу билета, правильно отвечает на дополнительные вопросы.
	или студент получает, если: неполно, но правильно излагает ответы на вопросы билета; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, но при этом он дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы. Задача может быть решена с недочетами, которые исправлены после наводящих вопросов.
Не зачтено	студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложены вопросы билетов; студент либо не понимает, либо путается в формулировках, терминах, определениях. Задача билета решена неправильно и студент не может ее решить после наводящих вопросов.

8 МЕТОДИЧЕСКОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

- 1) Самсонов В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учебное пособие для вузов / В. В. Самсонов , Г. А. Красильникова. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 224 с.
- 2) Четошников, А. А. Элементы САПР при проектировании объектов природообустройства : учебно-методическое пособие / А. А. Четошников, А. В. Шишкин. – Барнаул: АГАУ, 2013 – Ч. 1: Инженерное проектирование. Черчение. – 2013. – 84 с.
- 3) Большаков, В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС – 3D: практикум : учебное пособие для вузов по спец. 2202001 «Управление и информатика в технических системах» / В. П. Большаков. – СПб. : «БХВ-Петербург», 2010. – 496 с.

8.2 Дополнительная литература

- 4) Красильникова, Г. А. Автоматизация инженерно-графических работ: AutoCAD 2000, КОМПАС-ГРАФИК 5.5, MiniCAD 5.1 : Учебник / Г. А. Красильникова, В. В. Самсонов , С. М. Тарелкин . – СПб. : Питер, 2001. – 256 с.
- 5) Солоненко М. П. Компьютерная графика КОМПАС 5.11: учебное пособие / М. П. Солоненко, Е. Д. Кошелева. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2004. – 299 с.
- 6) Талалай, П. Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D / П. Г. Талалай. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 608 с.
- 7) Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере : учебное пособие для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по техническим специальностям / Миронов Б. Г. [и др.]. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Высшая школа, 2004. – 355 с.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные классы, имеющие подключение к сети интернета, позволяющие проводить различные виды тестового контроля.

Учебные аудитории с мультимедийным оборудованием, позволяющим использовать весь спектр электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к программе дисциплины «Строительная графика»

Аннотация дисциплины «Строительная графика»

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний и навыков необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, получить первоначальные навыки САПР технологий.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№№ компетенций	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ПК-14	способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества

Трудоемкость дисциплины «**Строительная графика**» по видам занятий, реализуемой по учебному плану по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по профилям «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов». Форма обучения – очная.

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	64
в том числе:	
1.1. Лекции	16
1.2. Лабораторные занятия	48
2. Самостоятельная работа, часов, всего	80
2.1. Курсовой проект (КП)	–
2.2. расчётно-графическое задание (РГР)	25
2.3. Самостоятельное изучение разделов	25
2.4. Текущая самоподготовка	18
2.5. Подготовка и сдача зачёта	12
2.6. Контрольная работа (К)	–
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144
Формы промежуточной аттестации	Зачет
Общая трудоёмкость, зачётных единиц	4

Формы промежуточной аттестации: зачет.

Перечень изучаемых тем :

1. Введение. Понятие инженерного проектирования. История технической графики.
2. Системы трехмерного твердотельного моделирования. Основные приемы построения геометрических объектов, их редактирование и нанесение размеров.
3. Предмет начертательной геометрии. Метод ортогонального проецирования.
4. Позиционные задачи. Алгоритм решения на комплексном чертеже Монжа и чертеже в числовых отметках.
5. Способы преобразования чертежа (плоско-параллельное перемещение и вращения вокруг оси) на комплексном чертеже Монжа и чертеже в числовых отметках.
6. Поверхности. Определитель. Точка и линия на поверхности многогранников и поверхностях вращения на чертеже Монжа и чертеже в числовых отметках;
7. Конструкторская документация и оформление чертежей в соответствии с ЕСКД и СПДС.
8. Машиностроительное черчение. Изображения, виды, разрезы, сечения в соответствии с ЕСКД. Эскизы и рабочие чертежи деталей.
9. Структура и режимы работы системы САПР Компас-3D V15 в машиностроительной конфигурации (4-е модуля).
10. Строительное черчение. СПДС. Классификация строительных чертежей. Виды строительных чертежей и нормативные документы. Стадии проектирования. Наименование и маркировка строительных чертежей. Модульная координация размеров в строительстве (МКРС). Чертежи зданий и их конструкций;
11. Построение и оформление строительного чертежа в системе Компас-График. Создание проектной и рабочей документации (чертежи, схемы, расчетно-пояснительные записки) согласно ГОСТ Р 21.1101-2013.
12. Технология MinD (Model in Drawing) в графической среде Компас-3D для создания 3-х мерной модели здания или сооружения на основе 2D-модели.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

к программе дисциплины «Строительная графика»
Изменения приняты на заседании кафедры
геодезии и инженерных сооружений.
Протокол № 1 от 07 сентября 2017 г.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по
дисциплине по состоянию на 1 сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Самсонов В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учебное пособие для вузов / В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 224 с.	1 экз.
2	Четошников, А. А. Элементы САПР при проектировании объектов природообустройства : учебно-методическое пособие / А. А. Четошников, А. В. Шишкин. – Барнаул : АГАУ, 2013 – Ч. 1 : Инженерное проектирование. Черчение. – 2013. – 84 с.	30 экз.
3	Четошников, А. А. Элементы САПР при проектировании объектов природообустройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. А. Четошников, А. В. Шишкин. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 5,34 МБ). Ч. 1 – Барнаул : АГАУ, 2013. – Ч. 1 : Инженерное проектирование. Черчение. – 2013. – 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ. ЭК биб-ки
4	Большаков, В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС - 3D : практикум : учебное пособие для вузов по спец. 2202001 «Управление и информатика в технических системах» / В. П. Большаков. – СПб. : «БХВ-Петербург», 2010. – 496 с. : ил. + DVD	1 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной
литературы по дисциплине по состоянию на 1 сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Красильникова, Г.А. Автоматизация инженерно-графических работ: AutoCAD 2000, КОМПАС-ГРАФИК 5.5, MiniCAD 5.1: учебник / Г.А.Красильникова, В.В. Самсонов, С.М. Тарелкин. – СПб.: Питер, 2001. – 256 с.	131 экз.
2	Солоненко М.П. Компьютерная графика КОМПАС 5.11: учебное пособие / М.П. Солоненко, Е.Д. Кошелева. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. – 299с.	178 экз.
3	Талалай, П.Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D / П.Г. Талалай. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 608 с.	1 экз.
4	Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере : учебное пособие для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по техническим специальностям / Б. Г. Миронов [и др.]. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Высшая школа, 2004. – 355 с.	10 экз.

Составитель программы: к.т.н., доцент
Зав. кафедрой
Список верен:
Сотрудник библиотеки



А.А. Четошников
Т.В. Байкалова



О.В. Чернов

Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Определение натуральной величины отрезка (НВ) методом прямоугольного треугольника и угла наклона к горизонтальной плоскости проекций.
2. Определение линии пересечения двух плоскостей.
3. Определение точки пересечения прямой и плоскости.
4. Определение НВ сечения треугольной пирамиды плоскостью общего положения.
5. Определение линии пересечения топографической поверхности с плоскостью общего положения.
6. Построение трехмерных моделей простейших геометрических фигур методом вспомогательных конструктивных плоскостей.
7. Построение линий пересечения топографической поверхности и строительной площадки с примыкающей дорогой.

Вопросы для проведения зачета по дисциплине

1. Понятие инженерного проектирования;
2. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации в строительстве;
3. Уровни и стадии проектирования;
4. Правила выполнения чертежей гидротехнических сооружений;
5. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог;
6. Сущность метода проекций с числовыми отметками. Проекция геометрических объектов;
7. Проекция прямой в числовых отметках;
8. Частные случаи расположения прямой;
9. Взаимное расположение прямых на чертежах в числовых отметках;
10. Изображение проекций плоскостей в числовых отметках;
11. Изображение проекций плоскостей общего положения;
12. Плоскости частного положения в числовых отметках;
13. Изображение цилиндрической поверхности на чертежах в числовых отметках;
14. Изображение конической поверхности на чертежах в числовых отметках;
15. Изображение сферической поверхности на чертежах в числовых отметках;
16. Изображение поверхности равного уклона;
17. Правила штриховки в разрезах и сечениях;
18. Определение натуральной величины отрезка заданного в числовых отметках и угла его наклона к горизонтальной плоскости;
19. Определение линий пересечения пирамиды и плоскости;
20. Определение линии пересечения плоскости и топографической поверхности;
21. Определение интервалов откосов выемки, насыпи и дороги;
22. Построение профиля строительной площадки;
23. Линии пересечения поверхностей откосов выемки и насыпи земляного сооружения;
24. Построение трехмерных моделей простейших геометрических фигур методом вспомогательных конструктивных плоскостей;
25. Построение линий пересечения топографической поверхности и строительной площадки с примыкающей дорогой;
26. Сечение объекта и топографической поверхности заданной плоскостью;

27. Преобразование 3-Dмодели в чертеж объекта на топографической поверхности;
28. Определение объема и массы перемещенного грунта в среде графических редакторов (компас или AutoCad);
29. Структура САПР;
30. Классификация САПР;
31. Понятие интерфейса системы (на примере САПР «Компас» или AutoCaD);
32. Основные приемы построения геометрических объектов и нанесение размеров (на примере САПР «Компас» или AutoCaD);
33. Основные приемы редактирования объектов (на примере САПР «Компас» или AutoCaD);
34. Общие сведения о печати документов (на примере САПР «Компас» или AutoCaD);
35. Спецификации. Редактирование объектов спецификации (на примере САПР «Компас» или AutoCaD);
36. Основные элементы интерфейса при 3D моделировании;
37. Общие принципы 3–D моделирования;
38. Создание объемных 3–D моделей;
39. Основные термины 3-х мерного моделирования (дерево модели, плоскости проекций, начало координат, основание модели);
40. Выбор базовой плоскости, понятие эскиза и принципы действия операций «выдавливание», «вращение», «приклеивание»;
41. Сечение деталей плоскостью;
42. Основные способы задания плоскостей в числовых отметках;
43. Построение поверхности по сети кривых;
44. Построение поверхности по сети точек;
45. Использование вспомогательных построений;
46. Вырезание формообразующих элементов.
47. Сечение объекта плоскостью. Усечение поверхности;
48. Печать изображения детали;
49. Настройка, структура и оформление чертежа;
50. Определение площади элементов фигур.