Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В.Бурмистров

«21» ноября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.15 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация «Взрывное дело»

Квалификация выпускника СПЕЦИАЛИСТ
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт: инженерный химико-технологический институт
Факультет: ФЭМИ
Кафедра-разработчик рабочей программы ИКГ и АП
Курс 1, семестр 1,2

1семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации	зачёт	
Всего	54	1,5

2семестр

	Часы	Зачетные единицы
Практические занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	экзамен	1
Всего	126	3,5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1298 от 17.10.2016г.,

по специальности 21.05.04 «Горное дело»

для *специализации* «Взрывное дело», на основании учебного плана для набора обучающихся 2013-2017годов

Разработчик программы, доцент _____ С.Н.Михайлова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКГ и АП, протокол № 3 от 11.10.2017 г.

Зав. кафедрой, профессор _____ С.В.Юшко

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
№36 от 14.11.2017 г.

Председатель комиссии, профессор _____ В.Я.Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ
№ 4 от 21.11.2017 г.

Председатель комиссии, доцент _____ Р.К.Нургалиев

Начальник УМЦ , доцент _____ Л.А. Китаева

1.Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.15 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» являются

а) формирование знаний о способах отображения пространственных форм на плоскости, о правилах выполнения чертежей,

б) обучение технологии построения чертежей,

в) обучение способам применения пакета графических программ для изготовления и редактирования чертежей,

г) раскрытие сущности процессов, составляющих проектно-конструкторскую компетентность современного специалиста в инновационной экономике.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.15 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» относится к базовой части ОП.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.15 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» специалист по специальности 21.05.04 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) школьный курс «Геометрия»

Дисциплина Б1.Б.15 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Геомеханика,

б) Горные машины и оборудование,

в) Техника и технология взрывных работ при разработке месторождений открытым способом,

г) Техника и технология взрывных работ при разработке месторождений подъемным способом.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.15 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной) и выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 21.05.04 «Горное дело».

3.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. Умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);
2. Готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);
3. Умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утвер-

ждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);

4. Готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) элементы начертательной геометрии и компьютерной графики, программные средства компьютерной графики;
б) основные виды конструирования механизмов и деталей приборов;
в) способы изображения пространственных форм на плоскости, теорию построения технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики;
г) процессы, аппараты и технологии обогащения твёрдых полезных ископаемых;
д) методы проектирования вентиляции;

2) Уметь: а) выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций,
б) использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей
в) системы автоматизированного проектирования шахт; методы оценки качества проектных решений;

3) Владеть: а) методами разработки технической документации,
б) компьютерными технологиями при проектировании процессов подземной разработки пластовых месторождений.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.Б.15 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины в 1 семестре составляет 1,5 зачетные единицы, 54 часа.

1семестр

№п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	СРС		
1	*Эпюр Монжа. Проекции точки, прямой, плоскости. Правила оформления чертежа*	1	2	2	2	Лекции с использованием макетов. Практические занятия с использованием кафедральных стендов	*Работа в форме собеседования, реферат, тест*

2	*Многогранники. Точки на гранной поверхности. Проекции прямой.*	1	4	4	4	Лекции с использованием моделей. Практические занятия с использованием стендов	*Работа в форме индивидуальных контрольных заданий*
3	*Классификация изображений. Проекция плоскости.*	1	2	2	2	Лекции с использованием моделей. Практические занятия с использованием кафедральных стендов	*Работа в форме собеседования, реферат*
4	*Две плоскости в пространстве. Аксонометрия призмы*	1	2	2	2	Лекции с использований моделей	*Работа в форме собеседования и контрольных заданий*
5	*Позиционные задачи 1-го рода*	1	2	2	2	Решение ситуационных задач. Практические занятия с использованием кафедральных стендов	*Работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тест*
6	*Метрические задачи*	1	2	2	2	Решение ситуационных задач. Практические занятия с использованием кафедральных стендов	*Отчет по расчетно-графической работе, тест*
7	*Поверхности. Позиционные задачи 2-го рода. Развертка.*	1	4	4	4	Решение ситуационных задач. Практические занятия с использованием кафедральных стендов	*Отчет по расчетно-графической работе, тест*
Форма аттестации							*Зачет*

Общая трудоемкость дисциплины во 2 семестре составляет 3,5 зачётные единицы, 126 часов.

2 семестр

№п/п	**Раздел дисциплины**	**Семестр**	**Виды учебной работы (в часах)**			**Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**	**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам**
			Лекции	**Практические занятия**	**СРС**		
1	*Определение геометрических параметров резьбы. Условные изображения и обозначения резьбы. Резьбовые соединения*	2	-	14	8	Практические занятия с использованием кафедральных стендов и моделей	*Работа в форме индивидуальных контрольных заданий и в форме собеседования, реферат, тест*
2	*Нанесение размеров. ГОСТ 2307-68*	2	-	4	4	. Практические занятия с использованием кафедральных стендов	*Работа в форме собеседования, реферат, тест*
3	*Эскизирование деталей сборочной единицы.*	2	-	12	8	Практические занятия с использованием кафедральных стендов и моделей	*Работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тест*
4	Сборочный чертеж	2	-	12	8	Практические занятия с использованием кафедральных стендов и моделей.	*Работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тест*

5	*Деталирование. Изучение пакета прикладных программ.*	2	-	12	8	С использованием кафедральных стендов. Презентационная техника, специализированные CAD-системы	*Работа в форме индивидуальных контрольных заданий, тест*
Форма аттестации							*Экзамен*

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

1 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	*Эпюр Монжа. Проекции точки, прямой, плоскости. Правила оформления чертежа*	2	Методы проецирования. Эпюр Монжа. Точка в пространстве и на чертеже	ГОСТ по оформлению чертежа. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Построение точки на комплексном чертеже.	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
2	*Многогранники. Точки на гранной поверхности. Проекции прямой.*	4	Изображение многогранников. Точки на гранной поверхности. Пересечение многогранников. Положение прямой в пространстве.	Образование поверхностей, определение точки и линии на гранной поверхности. Построение прямой на комплексном чертеже.	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
3	*Классификация изображений. Проекция плоскости.*	2	Пересечение многогранников плоскостью. Положение плоскости в пространстве	Определение величины отрезка. Построение плоскости на комплексном чертеже.	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
4	*Взаимное положение двух плоскостей. Аксонометрия призмы*	2	Пересечение двух плоскостей. Принадлежность прямой и точки плоскости. Проекции призмы на аксонометрическую плоскость.	Пересечение двух плоскостей общего и частного положений. Построение главных линий плоскости. Построение шестигранной и четырехгранной призмы в аксонометрической проекции.	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
5	*Позиционные задачи 1-го рода*	2	Взаимное положение прямой и плоскости	Построение перпендикуляра к плоскости и его основания Пересечение прямой с плоскостью.	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
6	*Метрические задачи*	2	Способы преобразования чертежа	Определение метрических характеристик геометрических объектов разными способами преобразования чертежа.	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
7	*Поверхности. Позиционные задачи 2-го рода. Развертка.*	4	Классификация поверхностей. Задание поверхностей на чертеже. Конические сечения. Пересечение поверхностей враще-	Определения точки и линии на заданной поверхности. Использование способа секущих плоскостей при пересечении двух поверхностей. По-	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*

			ния. Построение разверток поверхностей	строение развертки поверхности и нанесение на развертку линии пересечения поверхностей	

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий в 1 семестре - приобретение знаний о методах проецирования и приобретение умений, связанных с построением изображений пространственных объектов на плоском чертеже

1семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	*Эпюр Монжа. Проекции точки, прямой, плоскости. Правила оформления чертежа*	2	Ортогональное проецирование. Эпюр точки	Построение проекций точек по заданным координатам на комплексном чертеже и на наглядном изображении (круглый стол дискуссия)	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
2	*Многогранники. Точки на гранной поверхности. Проекции прямой.*	4	Эпюр прямой. Проекционное черчение на примере призмы.	Решение задачи по индивидуальному заданию (построение трёх видов призмы и построение по точкам выреза призмы)	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
3	*Классификация изображений. Проекция плоскости.*	2	Профильный разрез и вынесенное сечение для призмы.	Решение задачи по индивидуальному заданию (выполнение профильного разреза призмы и построение сечения наклонной плоскостью)	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
4	*Две плоскости в пространстве. Аксонометрия призмы*	2	Точка, прямая и плоскость на чертеже	Решение задач по индивидуальному заданию: построение проекций точки, плоскости… (круглый стол дискуссия)	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
5	*Позиционные задачи 1-го рода*	2	Расстояния от точки до плоскости	Решение задач по индивидуальному заданию (построение перпендикуляра к плоскости и нахождение основания перпендикуляра)	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*
6	*Метрические задачи*	2	Преобразование комплексного чертежа	Решение задач по индивидуальному заданию (определение величины отрезка без преобразования и с преобразованием, определение величины плоскости)	*ПК-19 ПК-20 ПК-22*

7	*Поверхности. Позиционные задачи 2-го рода. Развертка.*	4	Поверхности вращения. Точки и линии на поверхности вращения и на развертке	Решение задач по индивидуальному заданию (построение выреза на поверхности конуса в трёх видах и построение развертки с нанесением на ней линии пересечения)	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*

Цель проведения практических занятий во 2 семестре – приобретение определенных умений, связанных с изображением деталей, соединения деталей и навыков выполнения эскизов, чертежей и работы в графических диалоговых системах.

2 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	*Условные изображения и обозначения резьбы. Резьбовые соединения*	14	На основе расчёта размеров деталей, входящих в соединение, построение чертежа деталей и сборочного чертежа соединения	Расчёт размеров деталей шпилечного соединения. Создание чертежей на их основе (круглый стол дискуссия)	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
2	*Правила нанесение размеров.*	12	Нанесение размеров в соответствии с ГОСТ	Применение ГОСТ при нанесении размеров	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
3	*Эскизирование деталей сборочной единицы*	4	Изучение деталей и выполнение эскизов	Составление и оформление конструкторской документации	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
4	Сборочный чертеж	12	Построение сборочного чертежа и составление спецификации	Составление и оформление конструкторской документации	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
5	*Деталирование. Изучение пакета прикладных программ*	12	Чтение чертежей общего вида. ***CAD***-система	Выполнение чертежей деталей в соответствии с ГОСТ. Работа в ***CAD***-системе	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22* *ОПК-7*

7. Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа бакалавра

1семестр

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	*Правила оформления чертежа*	2	Изучение рекомендуемой литературы. Написание реферата	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
2	*Многогранники.*	4	Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
3	*Виды, разрезы и сечения*	2	Изучение рекомендуемой литературы. Написание реферата	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
4	*Две плоскости в пространстве. Аксонометрия призмы*	2	Изучение рекомендуемой литературы	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*

5	*Позиционные задачи 1-го рода*	2	Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
6	*Метрические задачи*	2	Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
7	*Поверхности. Позиционные задачи 2-го рода. Развертка.*	4	Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*

2семестр

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Резьба. Резьбовые соединения (шпилечное и трубное)	8	Изучение рекомендуемой литературы. Написание реферата. Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
2	Нанесение размеров в соответствии с требованиями ЕСКД	4	Изучение рекомендуемой литературы. Написание реферата. Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
3	Эскизирование деталей сборочной единицы	8	Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
4	Сборочный чертеж	8	Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22*
5	*Деталирование. Изучение пакета прикладных программ*	8	Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение домашнего задания	*ПК-19* *ПК-20* *ПК-22* *ОПК-7*

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяется их сложностью и формой аттестации.

В 1семестре промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет, поэтому максимальный текущий рейтинг 100 баллов, минимальный – 60.

Во 2 семестре промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен, поэтому максимальный текущий рейтинг 60 баллов, максимальное количество баллов на экзамене – 40.

Оценка каждого вида работы в 1 и во 2 семестрах приведена в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Вид работ	***Вид и содержание работ***	***Баллы min-max***
СРС-1	Правила оформления чертежей. Реферат	2-8
РГР-1	Графическая работа «Эпюр №1»	12-18
РГР-2	Графическая работа «Проекционное черчение»	12-18

СРС-2	Изображения: виды, разрезы, сечения. Реферат	2-8
СРС-3	«Методы преобразования чертежа» (2 задачи)	8-15
РГР-3	Графическая работа «Пересечение поверхностей. Развертка»	12-18
Поощрительные баллы		5
Тест		7-10
Итого		60-100

Таблица 2

Вид работ	***Вид и содержание работ***	***Баллы min-max***
СРС-4	Резьба. Резьбовые соединения. Реферат	3-5
РГР-4	Шпилечное соединение и трубное	6-10
СРС-5	Нанесение размеров. Реферат	2-5
РГР-5	Выполнение эскизов деталей сборочной единицы	5-10
РГР-6	Построение сборочного чертежа и составление спецификации	6-10
РГР-7	Выполнение чертежей деталей	6-10
Поощрительные баллы		5
Тест		3-5
Текущий рейтинг:		36-60
Экзамен		24-40
Итого баллов за семестр		60-100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «*Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика*» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Чекмарев А. А. Инженерная графика (машиностроительное черчение): Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 396 с.	ЭБС “znanium” Ссылка http://znanium.com/catalog,php?bookinfo=155941 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Инженерная графика: учебник/под. ред. Н.П. Сорокина. –М.: Kfym,2016-400 с. .	ЭБС “Лань” Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74681 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Технология создания электронных моделей резьбовых соединений: учебное пособие / В.А. Рукавишников, А.Р. Альтапов, В.Н. Шекуров – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011. – 148 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ, 29 экз. на кафедре ИКГиАП В Э.Б. УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Rukavishnikov-rezba.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Инженерная графика. Рабочий чертеж детали с применением Autodesk Inventor 2013: методические указания / И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 60 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ

	http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-inzhenernaya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2 Пересечение поверхностей: методические указания/ И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 32 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-peresechenie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3. Сагадеев, В.В. Основы построения геометрических моделей в двух- и трехмерном пространстве [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2008 .— 160 с. : ил. — Библиогр.: с.132-133 (5 назв.).	114 экз. в УНИЦ КНИТУ, 85 экз. на кафедре ИКГиАП

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «*Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика*» использование электронных источников информации:

1. ГОСТы ЕСКД: 2.104-2006; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2008; 2.307-2011;2.316-2008; 2.317-2011. URL: http:// www.gostedu.ru/
2. ГОСТы ЕСКД: 2.101-68; 2.102-68;2.106-2006; 2.051-2006; 2.052-2006; 11708-82. URL: http:// www.gostedu.ru/
3. Вольхин К. А. Начертательная геометрия: электронные лекции для студентов архитектурно-строительных университетов [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. дан. и прикладная прогр. (180 Мб) / Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2008. URL: http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/l_ng/ng/index.html,
4. курс лекций по "Компьютерной графике" URL: http://ermak.cs.nstu.ru/kg_rivs/graf.htm.
5. ЭК УНИЦ КНИТУ http://ruslan.kstu.ru
6. ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/
7. ЭБС Znanium.com http://znanium.com/
8. ЭБС Лань http://e.lanbook.com/books/

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебно-научный информационный центр

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»

При изучении дисциплины «*Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика*» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации: *макеты; модели; студенческие работы, как примеры выполнения заданий; кафедральные стенды по изучаемым темам, читаемым на кафедре дисциплин; детали и сборочные единицы запорной арматуры в разрезе; компьютеры.*

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивной формы обучения для круглого стола 27 часов.

Комплект тем для круглого стола и критерии оценки представлены в приложении ФОС