МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 36 22 ee ce 8d fd 1e 1d a3 ab

Владелец: Князева Мария Александровна

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой разработчика
_____ / _____ /
«___»_____ 20___г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

при изучении дисциплины (модуля)
Б1.О.27 Прикладные программы в моделировании и проектировании в нефтегазовом деле

Направление подготовки/специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность/специализация	"N 2 "Физические процессы нефтегазового производства" наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
Разработчик(и)	Ст. преподаватель А.Б. Коротаев ФИО, должность, ученая степень, (звание)
	Преподаватель А.П. Возженников ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		Ниже порогового	*Пороговый*	*Продвинутый*	*Высокий*
ОПК-5. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	**ОПК-5.1.** Знает основные принципы моделирования горных и геологических объектов.	Фрагментарные знания об основных принципах моделирования горных и геологических объектов.	Общие, но не структурированные знания.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	Сформированные систематические знания.
	ОПК-5.2. Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Частично освоенные умения приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	В целом успешные, но не систематические умения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях.	Сформированные умения.
	ОПК-5.3. Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Фрагментарное владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	В целом успешное, но не систематическое владение методами и навыками.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методами и навыками.	Успешное и систематическое владение методами и навыками.
ОПК-20. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	**ОПК-20.1.** Знает основные принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Фрагментарные знания о основных принципах работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные знания.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	Сформированные систематические знания.

деятельности.	**ОПК-20.2.** Умеет использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Частично освоенное умение использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	В целом успешные, но не систематические умения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях.	Сформированные умения.
	ОПК-20.3. Владеет методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Фрагментарное владение методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Успешное и систематическое владение навыками.

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольных работ;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме:

- зачета с оценкой;

Перечень компетенций (части компетенции)	**Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций**	**Оценочные средства текущего контроля**	**Оценочные средства промежуточной аттестации**
ОПК-5. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	**ОПК-5.1.** Знает основные принципы моделирования горных и геологических объектов.	Задания ПР Расчетно-графическая работа Контрольная работа	**Зачет с оценкой**
	ОПК-5.2. Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Задания ПР Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
	ОПК-5.3. Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Задания ПР Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
ОПК-20. Способен понимать принципы работы современных ин-	**ОПК-20.1.** Знает основные принципы работы современных информационных технологий при решении задач про-	Задания ПР Расчетно-графическая работа Контрольная работа	

формационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	фессиональной деятельности		
	ОПК-20.2. Умеет использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Задания ПР Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
	ОПК-20.3. Владеет методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Задания ПР Расчетно-графическая работа Контрольная работа	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ОПК-5, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			**Критерии оценивания**
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания об основных принципах моделирования горных и геологических объектов.	Сформированные умения приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Успешное и систематическое владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методами и навыками.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение методами и навыками.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство тре-

			бований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения методами и навыками.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
Компетенция ОПК-20, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			**Критерии оценивания**
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания об основных принципах работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Сформированное умение использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Успешное и владение методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения навыками.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы **(семестр 3)**

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Это предполагает формирование у обучающегося знаний о программных и инструментальных средствах компьютерной инженерной графики; приобретение навыков разработки рабочих проектов, рабо-

чих чертежей систем автоматизированного проектирования, а также навыков их применения в профессиональной деятельности.

Перечень заданий на расчетно-графическую работу, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант расчетно-графического задания «Построение 3D-модели в САПР «КОМПАС»:

Условия задачи.

1. По заданному изображению детали построить 3D модель в САПР КОМПАС;
2. На основе 3D модели построить ассоциативный чертеж;
3. Оформить чертеж (построить осевые и центровые линии, проставить размеры).

Варианты исходных данных к расчетно-графическому заданию представлены в методических указаниях к выполнению работы

Компетенция ОПК-5, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы			
Уровень сформированности этапа компетенции			**Критерии оценивания**
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания об основных принципах моделирования горных и геологических объектов.	Сформированные умения приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Успешное и систематическое владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методами и навыками.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение методами и навыками.	В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения методами и навыками.	Расчетно-графическая работа не выполнена ИЛИ Расчетно-графическая работа выполнена со значительным количеством

			ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к работе, не выполнены.
Компетенция ОПК-20, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы			
Уровень сформированности этапа компетенции			**Критерии оценивания**
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания об основных принципах работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Сформированное умение использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Успешное и владение методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками.	В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения навыками.	Расчетно-графическая работа не выполнена ИЛИ Расчетно-графическая работа выполнена со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к работе, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы **(семестр 4)**

Контрольные работа предназначены для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания «Обработка массива статистических данных в среде Mathematica»:

Условия задачи.

Даны 2 массива статистических данных параметров A и B, заданных случайным образом и состоящих из N элементов. Диапазон и тип данных приводится в таблице.

Задание. Рассчитайте основные статистические параметры массивов данных, постройте необходимые гистограммы и графики.

На основании полученных результатов сделайте вывод о влиянии параметра A на параметр B, найдите уравнение взаимозависимости параметра A и B (линейное или квадратичное).

Варианты для выполнения задачи приведены в табл. 1. Номер варианта соответствует вашему номеру по журналу группы (последней цифре вашего шифра).

Таблица 1

Варианты исходных данных к задаче

№ п/п	Диапазон данных массива A		Количество элементов, N	Тип данных массива A	Диапазон данных массива B		Количество элементов, N	Тип данных массива B
	min	max			min	max		
1	15	45	40	Целое	0,25	1,5	40	Дробное
2	18	43	50	Дробное	0,3	2,8	50	Дробное
3	35	60	60	Целое	0,2	3,3	60	Дробное
4	18	46	30	Дробное	0,7	1,2	30	Дробное
5	20	54	50	Целое	0,2	2,0	50	Дробное
6	10	21	40	Дробное	1,5	1,0	40	Дробное
7	40	65	60	Целое	0,4	2,9	60	Дробное
8	10	23	40	Дробное	0,25	2,5	40	Дробное
9	25	40	30	Целое	0,2	1,5	30	Дробное
10	5	10	60	Дробное	0,8	2,2	60	Дробное

Компетенция ОПК-5, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы			
Уровень сформированности этапа компетенции			**Критерии оценивания**
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания об основных принципах моделирования горных и геологических объектов.	Сформированные умения приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Успешное и систематическое владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методами и навыками.	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на

			правильную последовательность рассуждений. Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение методами и навыками.	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения методами и навыками.	Контрольная работа не выполнена ИЛИ Контрольная работа выполнена со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к работе, не выполнены.
Компетенция ОПК-20, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы			
Уровень сформированности этапа компетенции			**Критерии оценивания**
Знаний	**Умений**	**Навыков**	
Сформированные систематические знания об основных принципах работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Сформированное умение использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Успешное и владение методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками.	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Сделаны правильные выводы согласно расчетам.
Общие, но не структурированные знания.	В целом успешное, но не систематическое умение.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками.	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарные знания.	Частично освоенное умение.	Фрагментарное владения навыками.	Контрольная работа не выполнена ИЛИ Контрольная работа выполнена со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляе-

			мые к работе, не выполнены.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины зачетом с оценкой.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Сформированность компетенций ОПК-5, ОПК-20	**Оценка**[1]	**Баллы**[2]	**Критерии оценивания**
Сформированы	***Зачтено***	50-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Не сформированы	***Незачтено***	Менее 50	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенции ОПК-5 и ОПК-20 (семестр 3)

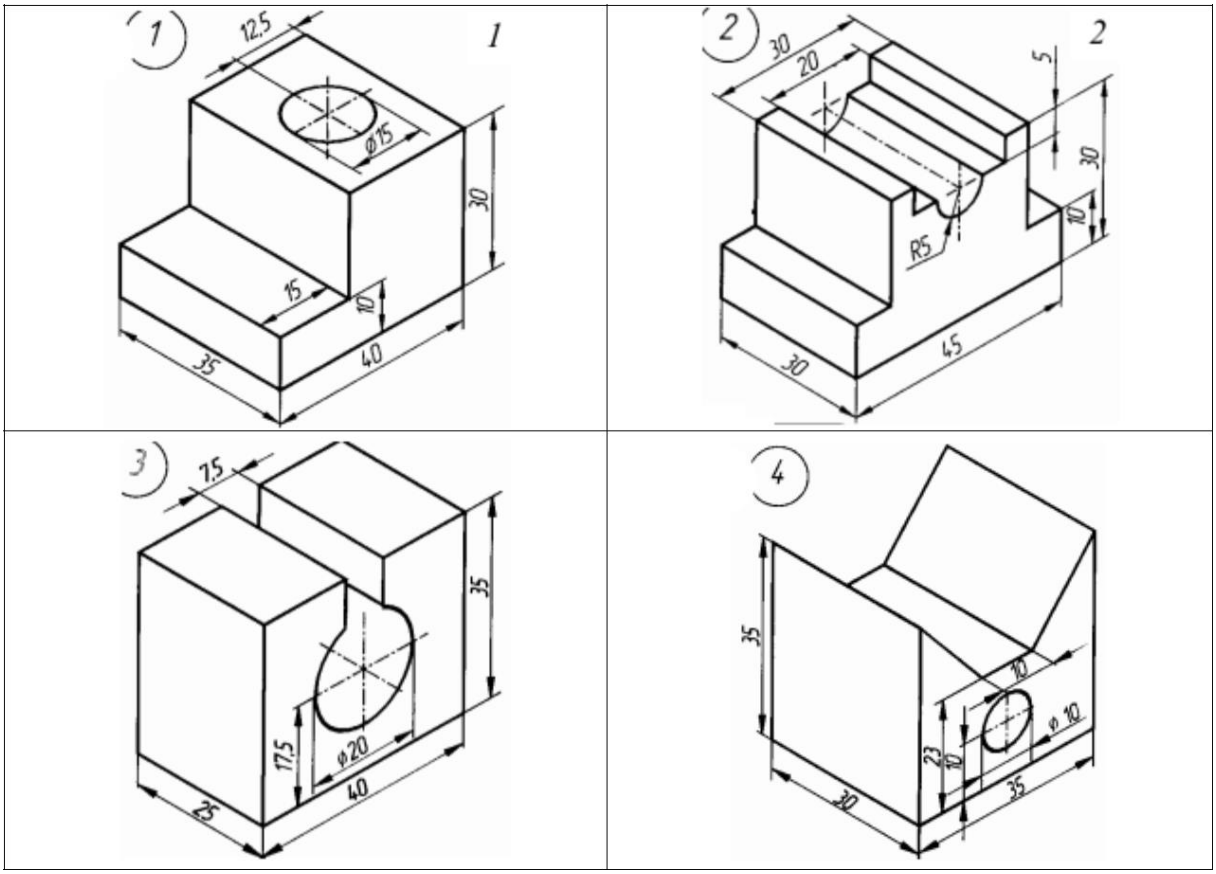
Список заданий и пример выполнения

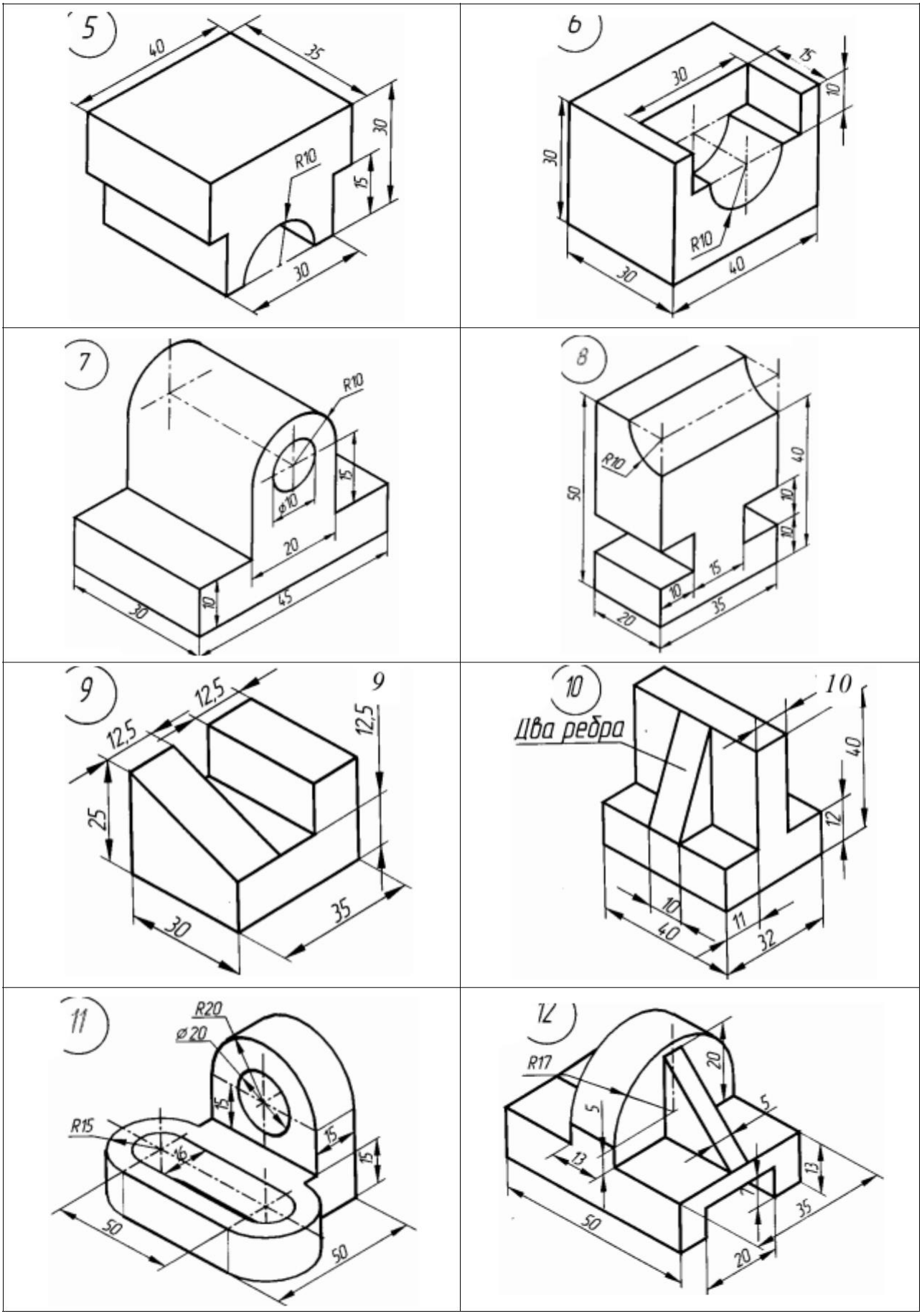
Содержание задания:

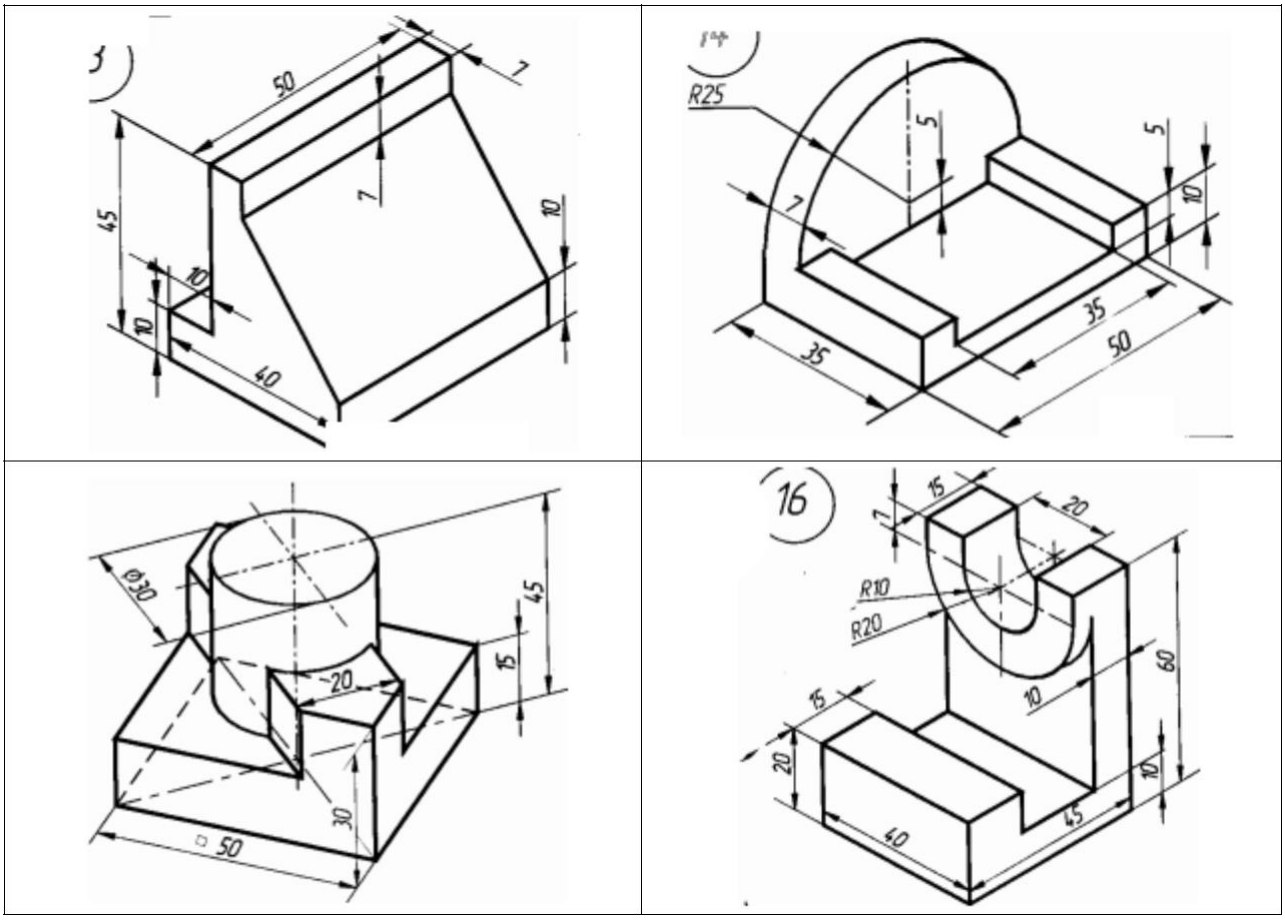
1. Ознакомиться с вариантом задания;
2. По заданному изображению детали построить 3D модель в САПР КОМПАС;
3. На основе 3D модели построить ассоциативный чертеж (три стандартных вида);
4. Заменить один из наиболее информативных видов разрезом;
5. Оформить чертеж (построить осевые и центровые линии, проставить размеры).

[1] *Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины*
[2] *Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины*

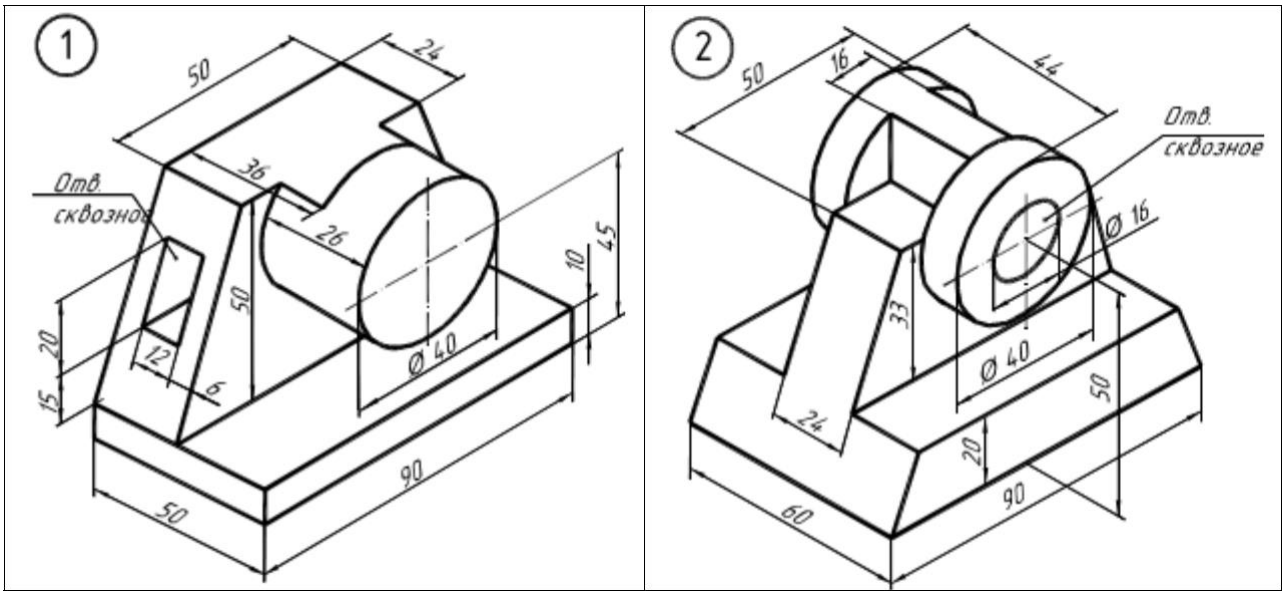
Варианты заданий начального уровня

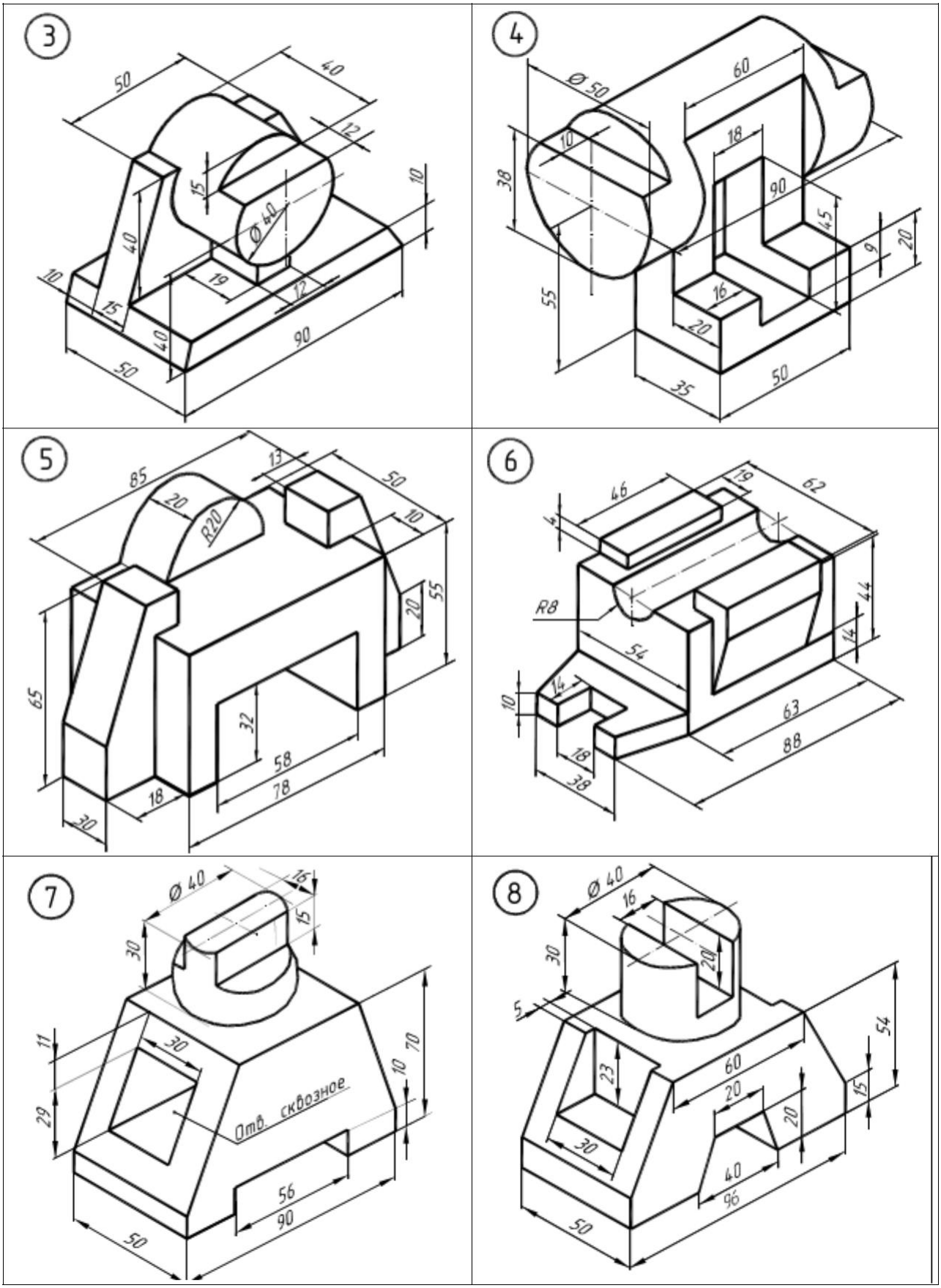


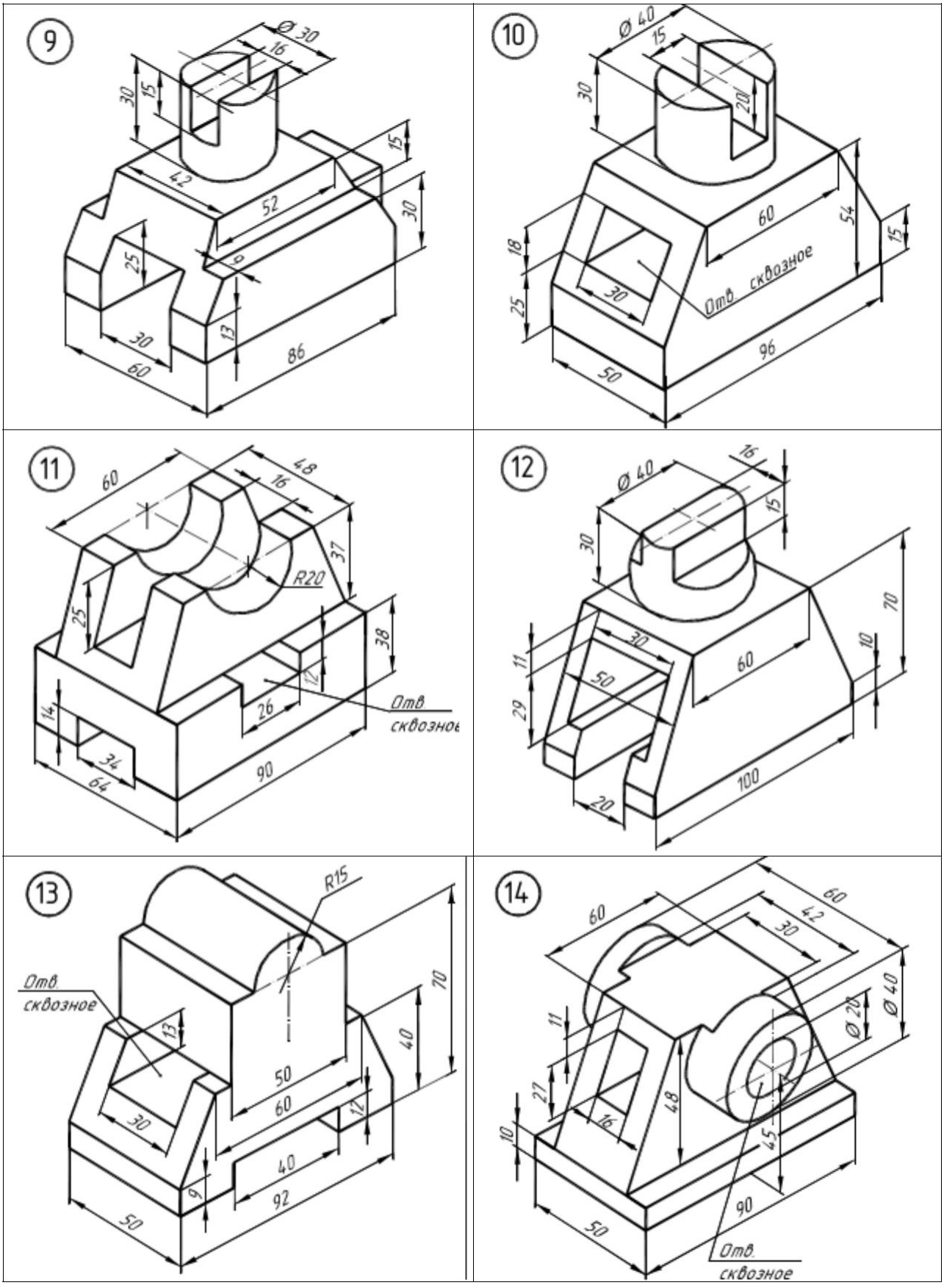

5
40
35
30
R10
15
30
6
30
15
10
30
R10
30
40
7
R10
15
ø10
20
10
30
45
8
R10
50
40
10
10
15
10
35
20
9
12,5
12,5
12,5
9
25
30
35
10
Два ребра
10
40
12
10
11
40
32
11
R20
ø20
15
R15
16
15
15
50
50
12
R17
20
5
5
13
13
50
35
20

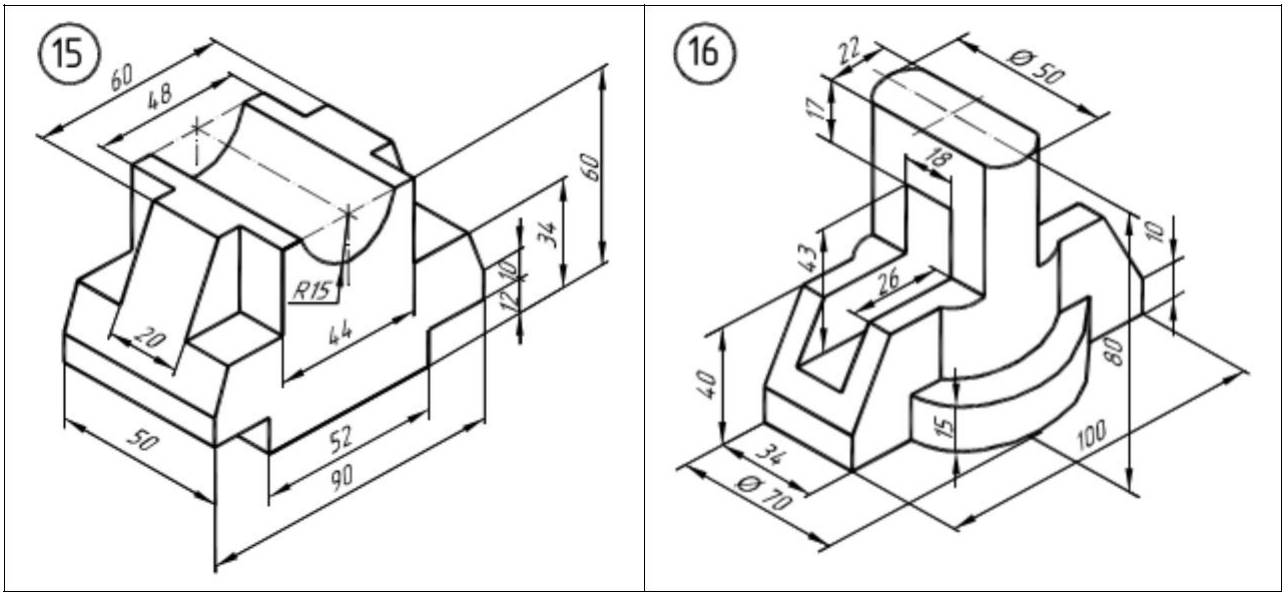


Варианты заданий повышенной сложности




3
50
40
12
10
15
Ø 40
40
10
19
12
15
40
90
50
4
Ø 50
60
10
18
38
90
45
9
20
55
16
20
35
50
5
85
13
50
20
R20
10
55
20
65
32
58
78
18
30
6
46
19
62
4
R8
44
14
54
10
14
63
88
18
38
7
Ø 40
16
15
30
11
30
10
70
29
Отв. сквозное
56
90
50
8
Ø 40
16
30
20
5
54
60
23
20
15
20
30
40
96
50


9
Ø 30
16
30
15
42
52
15
30
25
9
13
30
60
86
10
Ø 40
15
30
20
60
54
15
18
25
30
Отв. сквозное
50
96
11
60
48
16
37
R20
25
38
12
14
26
Отв
сквозное
34
64
90
12
Ø 40
16
15
30
70
30
10
11
50
60
29
20
100
13
R15
Отв
сквозное
13
70
40
50
60
30
12
40
9
92
50
14
60
60
42
30
11
Ø 40
Ø 20
27
48
16
10
45
90
50
Отв.
сквозное



Пример построения 3D модели выдавливанием (вариант 16)

1. Перед построением 3D модели необходимо продумать, в какой последовательности будут выполняться операции по ее построению, чтобы избежать лишних затрат времени и сил. Анализ кронштейна (рис. 1) показывает, что проще сначала построить угольник 45×60 и к нему достраивать остальные элементы модели. Запустив КОМПАС, выбираем опцию «Создать новый документ» «Деталь». Выбрав одну из координатных плоскостей, нажимаем кнопку «Создать эскиз» и рисуем в ней эскиз угольника 45×60 толщиной 10 мм. Заранее на нем можно сделать выступ высотой 20 мм и шириной 15 мм (рис. 2).

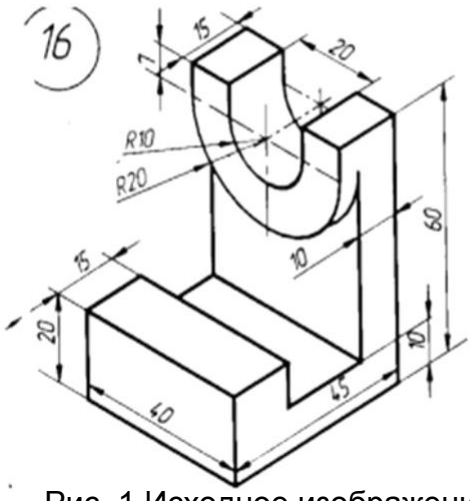


Рис. 1 Исходное изображение детали

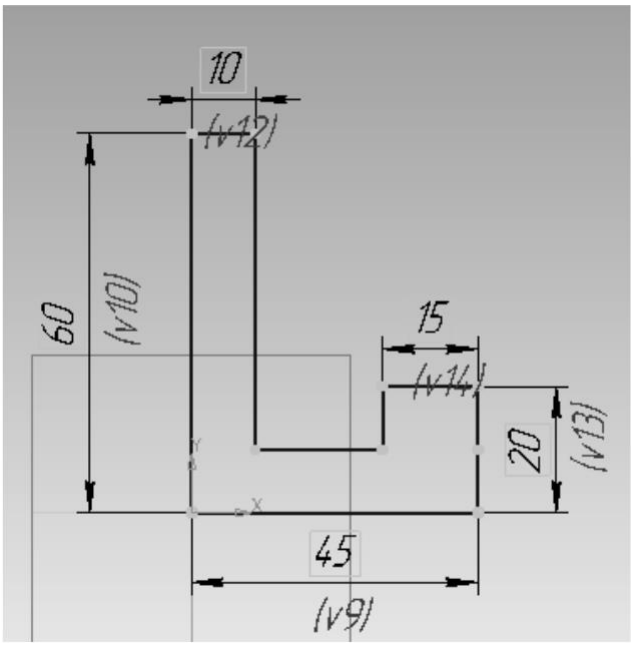
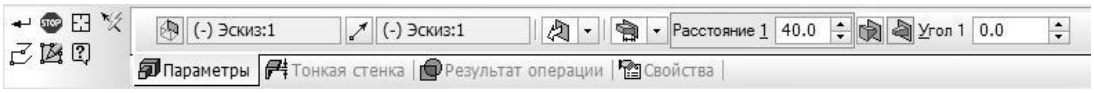


Рис. 2 Эскиз заготовки

2.Полученный эскиз выдавливается на расстояние 40 мм с помощью кнопки «Операция выдавливания» (рис. 3). Расстояние задается в панели свойств:



Внутренняя грань угольника служит для создания эскиза бобышки радиусом 20 мм, центр которой смещен относительно верхней грани угольника вниз на 7 мм. Удобно спроецировать верхнее ребро угольника в новый эскиз с помощью команды «Спроецировать объект», которая позволяет переносить ребра и вершины 3D объекта в новый эскиз как линии и точки. Если для полученного эскиза применить команду «Операция выдавливания», то получится бобышка, приклеенная к угольнику (рис. 4).

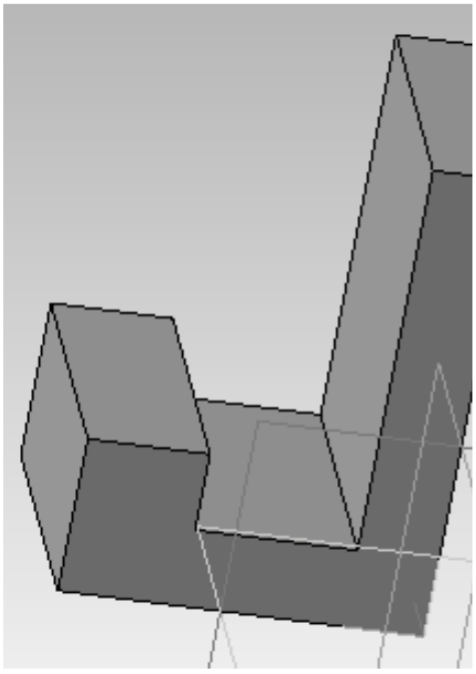


Рис. 3 3-D заготовки

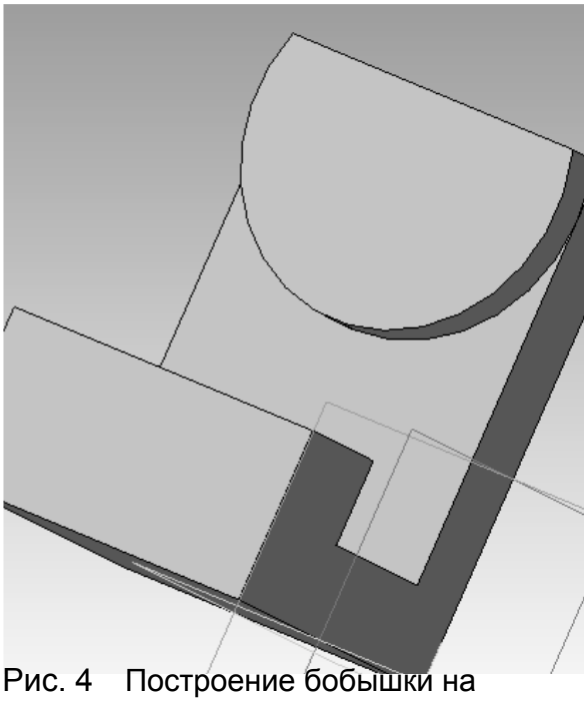
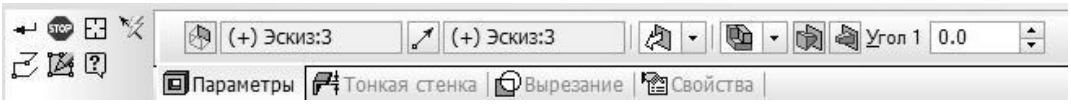


Рис. 4 Построение бобышки на поверхности кронштейна

3. После этого необходимо скруглить края угольника так, чтобы они совпадали с поверхностью бобышки. Для этого надо нарисовать с каждой стороны угольника эскиз, изображенный на рис. 5. Он легко создается с помощью команды «Спроецировать объект». Получив два замкнутых эскиза, нажимаем кнопку «Вырезать выдавливанием», и в панели свойств



выбираем вместо операции «Вырезать на расстояние» операцию «Через все». Результат применения операции показан на рис. 6.

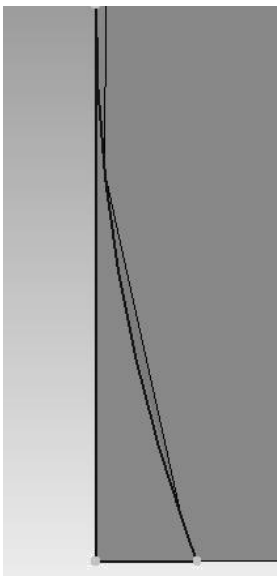


Рис. 5 Построение эскиза для скругления угла кронштейна

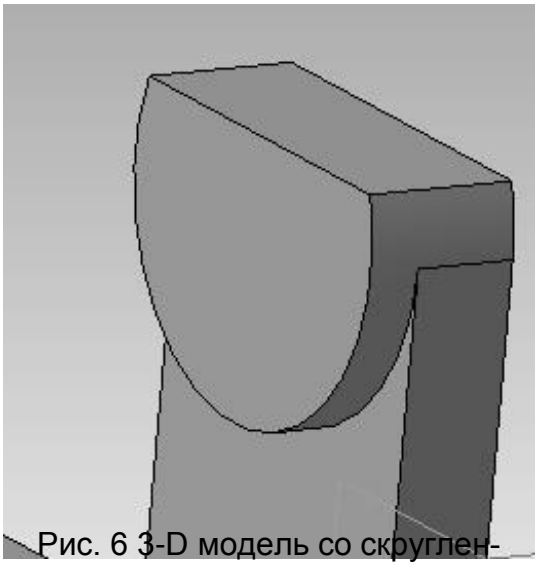


Рис. 6 3-D модель со скругленным углом

4. На заключительной стадии нужно сделать сквозное отверстие в бобышке диаметром 20 мм. Для этого в качестве плоскости эскиза указывают плоскую поверхность бобышки и создают на ней эскиз окружности диаметром 20 мм, привязав его центр к центру бобышки. Отверстие получается после применения команды «Вырезать выдавливанием» (рис. 7).

5. Ассоциативный чертеж 3D модели получают следующим образом. Сначала создают новый документ типа чертеж и выбирают подходящий формат листа и его ориентацию. После этого на панели инструментов «Виды» выбирают пункт «Стандартные виды». Указав исходную 3D модель, задают масштаб чертежа и его положение на листе (рис. 8).

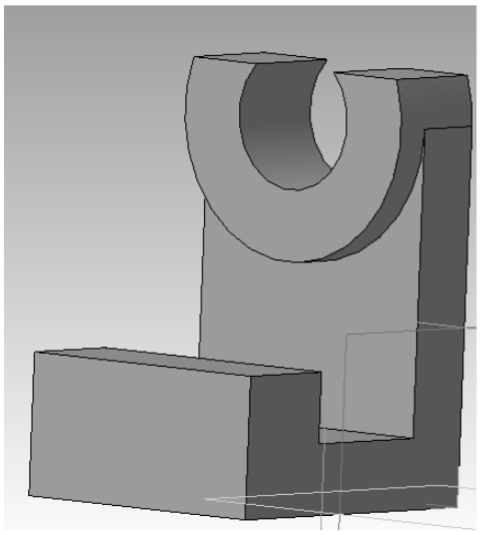


Рис. 7 Результат применения операции «Вырезать выдавливанием»

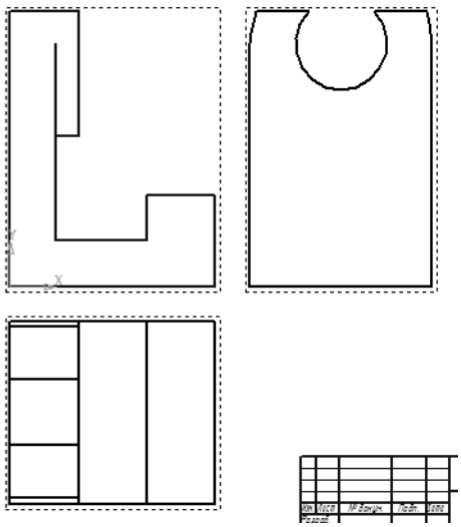


Рис. 8 Стандартные виды ассоциативного чертежа кронштейна

6. Чтобы показать внутреннее устройство детали и уменьшить число видов, нужно заменить главный вид фронтальным разрезом и удалить вид слева. Перед построением разреза удаляется и фронтальный вид, а на виде

сверху указывается плоскость сечения с помощью команды «Линия разреза». Тогда на месте удаленного фронтального вида будет автоматически построен необходимый разрез (рис. 9). Перед построением линии разреза необходимо сделать вид сверху активным – для этого надо щелкнуть по нему два раза мышкой, чтобы он изменил цвет с черного на синий.

7. Последний этап работы – простановка осевых, центровых и размерных линий (рис. 9).

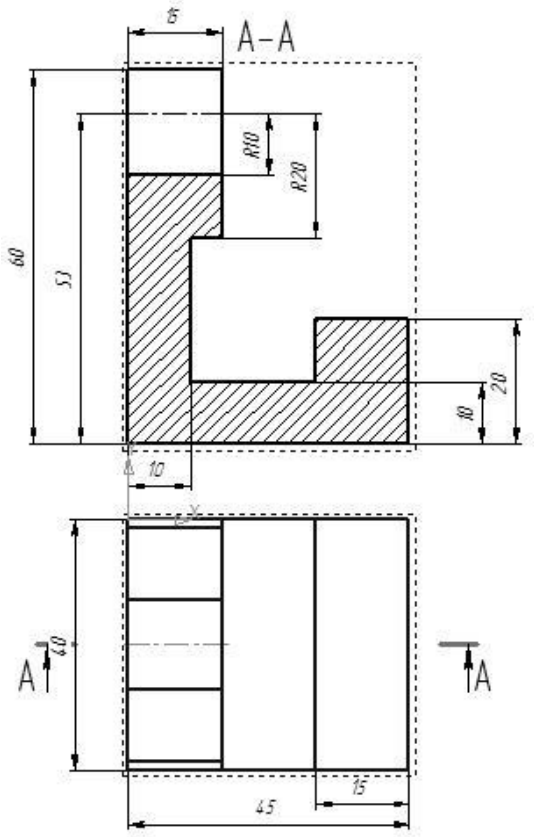


Рис. 9 Отредактированный ассоциативный чертеж кронштейна

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенции ОПК-5 (семестр 4)

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенции ОПК-5.

Код и наименование компетенции	**Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций**	**Задание для оценки сформированности компетенции**
Компетенция	**ОПК-5.1.** Знает основные принципы моделирования гор-	Тестовые во-

ОПК-5	ных и геологических объектов.	просы
	ОПК-5.2. Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Тестовое задание
	ОПК-5.3. Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства.	

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 10-20 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Примерные наборы тестовых вопросов для оценивания компетенции ОПК-5.1 (знать)

ВАРИАНТ 1

1. Что такое информация?

а) сведения, данные независимо от формы их представления
б) файл в двоичной системе
в) новые знания, передаваемые от человека к человеку

2. Основу методов обработки информации составляют:

а) вычислительная математика
б) теория информации
в) математическая статистика
г) всё вышеперечисленное

3. В каком виде информация может быть представлена в среде Mathematica?

а) в виде массива данных
б) в виде графика
в) в виде звуковой записи
г) всё вышеперечисленное

4. Что такое математический анализ (классический математический анализ)?

а) совокупность разделов математики, соответствующих историческому разделу под наименованием «анализ бесконечно малых», объединяет дифференциальное и интегральное исчисления.
б) специальный метод обработки информации
в) новые знания, передаваемые от человека к человеку

5. Используется ли математический анализ также для нахождения приближённых решений уравнений?

а) да
б) нет
в) зависит от типа уравнений

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор Plot?

а) для построения непрерывных функций
б) для построения массивов данных
в) для построения функций, заданных параметрически

г) всё вышеперечисленное

7. Перечислите основные типы моделей:

а) математические
б) физические
в) аналоговые
г) компьютерные
д) всё вышеперечисленное

ВАРИАНТ 2

1. Что такое достоверная информация?

а) информация, полученная без искажений с надежных источников
б) информация, ценная в данный момент времени.
в) информация, выраженная на языке, понятном тому, кому она предназначена.

2. Верно ли утверждение "Обработка информации состоит в получении одних «информационных объектов» из других «информационных объектов» путем выполнения некоторых алгоритмов и является одной из основных операций, осуществляемых над информацией." ?

а) верно
б) неверно

3. Как можно представить числовую информацию в среде Mathematica?

а) в виде массива данных
б) в виде графика
в) в виде звуковой записи

4. Дифференциальное исчисление изучает…

а) определение, свойства и применение производных функций.
б) применение матриц и векторов.
в) информацию, выраженную на символьном языке математики

5. Что такое дискретизация функции?

а) представление непрерывной функции дискретной совокупностью её значений при разных наборах аргументов.

б) представление разрывной функции дискретной совокупностью её значений при одинаковых наборах аргументов.

в) представление непрерывной функции дискретной совокупностью её значений при одинаковых наборах аргументов.

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор ListPlot?

а) для построения массивов данных или таблиц
б) для построения непрерывных функций
в) для построения функций, заданных параметрически
г) всё вышеперечисленное

7. Описание объекта, явления или процесса в виде уравнения, системы или неравенства называется:

а) математической моделью
б) физической
в) аналоговой
г) компьютерной

ВАРИАНТ 3

1. Числовая информация - это информация:

а) в виде цифр и знаков, обозначающих математические действия.
б) в виде изображений, предметов, графиков.
в) устная или в виде записи и передачи лексем языка аудиальным путём.

2. Какие виды обработки информации можно выделить?

а) числовую и нечисловую обработку информации.
б) только числовую
в) только нечисловую
г) случайную

3. Информация в виде одномерного массива данных, как правило, может быть представлена в среде Mathematica

а) оператором **Array**
б) оператором **Table**
в) оператором **Plot**
г) оператором **Function**

4. Основу методов обработки информации составляют:

а) вычислительная математика
б) теория информации
в) математическая статистика
г) всё вышеперечисленное

5. На практике стандартный способ решения дифференциальных уравнений и нахождение корней в большинстве приложений это:

а) численные и приближенные методы
б) только численные методы
в) только приближенные методы

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор ParametricPlot?

а) для построения функций, заданных параметрически
б) для построения непрерывных функций
в) для построения массивов данных или таблиц
г) всё вышеперечисленное

7. Уменьшенная(увеличенная) "копия" объекта, явления или процесса называется:

а) физической моделью
б) математической
в) аналоговой
г) компьютерной

ВАРИАНТ 4

1. Верно ли утверждение " В современном мире информация представляет собой один из важнейших ресурсов"?

а) да.
б) нет
в) частично

2. Математическая обработка информации сводится, по большей части:

а) к обработке данных с помощью различных методов.
б) анализу данных
в) построению графического представления информации

3. Информация в виде двумерного массива данных, как правило, может быть представлена в среде Mathematica
а) оператором **Table**
б) оператором **Array**
в) оператором **Function**
г) оператором **Plot**

4. Интегральное исчисление — это …
а) изучение определения двух взаимосвязанных понятий: неопределённого интеграла и определённого интеграла
б) изучение свойств двух взаимосвязанных понятий: неопределённого интеграла и определённого интеграла
в) применение двух взаимосвязанных понятий: неопределённого интеграла и определённого интеграла
г) всё вышеперечисленное

5. Способы задания функций:
а) аналитический;
б) графический;
в) табличный;
г) алгоритмический;
д) всё вышеперечисленное;

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор Function?
а) для задания функции одной или нескольких переменных
б) для построения (графического отображения) функции одной или нескольких переменных
в) для анализа функций, заданных числовыми значениями

7. Реализация и обработка математической модели при помощи ЭВМ называется:
а) компьютерной моделью
б) математической
в) аналоговой
г) физической

ВАРИАНТ 5

1. Любые сведения, сообщения, данные, независимо от их оформления, являются:
а) информацией
б) массивом
в) накопленным знанием

2.Основные методы обработки информации следующие:
а. Компьютерные методы
б. Метод построения математических моделей
в. Статистические методы
г. Графические методы
д. всё вышеперечисленное

3. Информация в графических данных, как правило, может быть представлена в среде Mathematica

а) оператором **Plot**
б) оператором **Table**
в) оператором **Array**
г) оператором **Function**

4. Являются ли дифференцирование и интегрирование взаимно обратными операциями?

а) да
б) нет
в) зависит от вида функции

5. Что такое компьютерная модель процесса/объекта или явления?

а. Компьютерная реализация математической модели
б. Метод построения математических моделей на ЭВМ
в. Графическое представление процесса/объекта или явления на экране ЭВМ
г. Всё вышеперечисленное

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор D?

а) для нахождения производной функции одной или нескольких переменных
б) для построения (графического отображения) функции одной или нескольких переменных
в) для нахождения первообразной функций, заданных числовыми значениями

7. Область математики и информатики, занимающаяся построением и исследованием наиболее общих математических методов и вычислительных алгоритмов извлечения знаний из экспериментальных (в широком смысле) данных; процесс исследования, фильтрации, преобразования и моделирования данных с целью извлечения полезной информации и принятия решений называется:

а) анализ данных
б) группировка данных
в) интерпретация данных

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов «отлично»	7 правильных ответов
4 балла «хорошо»	5-6 правильных ответов
3 балла «удовлетворительно»	4 правильных ответа
2 балла «неудовлетворительно»	3 и меньше правильных ответа

Примерные наборы тестовых заданий для оценивания компетенции ОПК-5.2 и ОПК-5.3 (умения и навыки)

Вариант 1

Демонстрация умений и навыков: постройте программу для задания произвольной функции и ее отображения в виде графика.

Вариант 2

Демонстрация умений и навыков: постройте программу для задания одномерного массива данных и его отображения в виде графика.

Вариант 3

Демонстрация умений и навыков: постройте программу для задания двумерного массива данных и его отображения в виде графика.

Вариант 4

Демонстрация умений и навыков: постройте программу для задания функции двух переменных и ее отображения в виде графика.

Вариант 5

Демонстрация умений и навыков: постройте программу для нахождения функции описания (интерполяции) произвольного одномерного ряда.

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов	Компетенция сформирована, если обучающийся продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания
2 балла	Компетенция не сформирована, если обучающийся не продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой (ниже).

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенции ОПК-20 (семестр 4)

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенции ОПК-20.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ОПК-20	**ОПК-20.1.** Знает основные принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы
	ОПК-20.2. Умеет использовать по назначению математические пакеты компьютерных программ.	Тестовое задание
	ОПК-20.3. Владеет методами информационных техноло-	

	гий для решения задач профессиональной деятельности.	

Примерные наборы тестовых вопросов для оценивания компетенции ОПК-20.1 (знать)

ВАРИАНТ 1

1. Задача нахождения экстремума (минимума или максимума) целевой функции в некоторой области конечномерного векторного пространства, ограниченной набором линейных и/или нелинейных равенств и/или неравенств называется:

а) оптимизацией

б) линеаризацией

в) аппроксимацией

2. Что такое целевая функция?

а) вещественная или целочисленная функция нескольких переменных, подлежащая оптимизации (минимизации или максимизации) в целях решения некоторой оптимизационной задачи

б) функция оптимизации

в) критерий оптимизации, являющийся основным при решении оптимизационных задач

г) готовое решение оптимизационной задачи

3. Помимо целевой функции в задаче оптимизации для переменных могут быть заданы

а) ограничения в виде системы равенств или неравенств

б) краевые и граничные условия

в) весовые характеристики (критерии) оптимизации

4. Операторы FindMinimum, FindMaximum в среде Mathematica используются для:

а) численной локальной оптимизации

б) численной глобальной оптимизации

в) линейной оптимизации

5. Какими операторами среды Mathematica решаются дифференциальные уравнения?

а) **Solve**

б) **NSolve**

в) **DSolve**

г) **NDSolve**

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор Minimize?

а) для поиска минимального значения функции или выражения

б) для минимизации погрешности вычисления

в) для поиска минимального значения функции или выражения в окрестности некоторой точки

г) всё вышеперечисленное

7. Массив – это:

а) упорядоченный набор элементов, каждый из которых хранит одно значение, идентифицируемое с помощью одного или нескольких индексов.

б) неупорядоченный набор элементов, каждый из которых хранит одно значение, идентифицируемое с помощью одного или нескольких индексов.

в) упорядоченный набор элементов, каждый из которых хранит множественное значение, идентифицируемое с помощью одного или нескольких индексов.

г) неупорядоченный набор элементов, каждый из которых хранит множественное значение, идентифицируемое с помощью одного или нескольких индексов.

ВАРИАНТ 2

1. Первыми подробно изученными задачами поиска экстремума функций при наличии ограничений типа неравенств были:

а) Задачи линейного программирования
б) Задачи нелинейного программирования
в) Задачи дифференциального программирования
г) Задачи интегрального программирования

2. Вещественная или целочисленная функция нескольких переменных, подлежащая оптимизации (минимизации или максимизации) в целях решения некоторой оптимизационной задачи называется:

а) целевой функцией
б) функциональной задачей
в) вариантом
г) вектором оптимизации

3. Оптимум целевой функции может быть найден:

а) МНК (методом наименьших квадратов)
б) МНК (методом наибольших квадратов)
в) МНК (методом нормированных квадратов)

4. Операторы NMinimize, NMaximize в среде Mathematica используются для:

а) численной глобальной оптимизации
б) численной локальной оптимизации
в) линейной оптимизации

5. Каким оператором среды Mathematica решаются нелинейные (степенные) уравнения?

а) **NSolve**
б) **Solve**
в) **DSolve**
г) **NDSolve**

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор FindMinimum?

а) для поиска минимального значения функции или выражения в окрестности некоторой точки
б) для минимизации погрешности вычисления
в) для поиска минимального значения функции или выражения
г) всё вышеперечисленное

7. Упорядоченный набор элементов, каждый из которых хранит одно значение, идентифицируемое с помощью одного или нескольких индексов, называется**:**

а) массивом
б) совокупностью
в) таблицей
г) выборкой

ВАРИАНТ 3

1. Дайте определение экстремума функции:

а) максимальное или минимальное значение функции на заданном множестве;
б) интенсивность искривления графика функции;
в) постоянное критическое значение параметра функции;

2. Существующие в настоящее время методы поиска решения задач оптимизации можно разбить на:

а) детерминированные;
б) случайные (стохастические);
в) комбинированные;
г) всё вышеперечисленное

3. Кроме целевой функции в задаче оптимизации для переменных могут быть заданы

а) ограничения в виде системы равенств или неравенств
б) краевые и граничные условия
в) весовые характеристики (критерии) оптимизации
г) методы дискретного счета

4. Операторы Minimize, Maximize в среде Mathematica используются для:

а) точно глобальной оптимизации
б) численной локальной оптимизации
в) численной глобальной оптимизации
г) линейной оптимизации

5. Каким оператором среды Mathematica решаются нелинейные дифференциальные уравнения более чем первого порядка?

а) **NDSolve**
б) **Solve**
в) **DSolve**
г) **NSolve**

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор FindMaximum?

а) для поиска максимального значения функции или выражения в окрестности некоторой точки
б) для минимизации погрешности вычисления
в) для поиска максимального значения функции или выражения
г) всё вышеперечисленное

7. Динамическими называются массивы…

а) размер которых может изменяться во время выполнения программы;
б) значения элементов которых может изменяться во время выполнения программы;
в) размер которых не может изменяться во время выполнения программы;

ВАРИАНТ 4

1. Оптимум целевой функции может быть найден:

а) МНК (методом наименьших квадратов)
б) МНК (методом наибольших квадратов)

в) МНК (методом нормированных квадратов)

2. Задача нахождения экстремума (минимума или максимума) целевой функции в некоторой области конечномерного векторного пространства, ограниченной набором линейных и/или нелинейных равенств и/или неравенств называется:

а) оптимизацией
б) линеаризацией
в) аппроксимацией

3. Математическая дисциплина, посвящённая теории и методам решения экстремальных задач на множествах n-мерного векторного пространства, задаваемых системами линейных уравнений и неравенств называется:

а) линейным программированием
б) дискретным программированием
в) целочисленным программированием
г) аналитическим программированием

4. Оператор FindMinimum[f,x] предназначен для:

а) поиска минимума функции в окрестности точки
б) численной локальной оптимизации
в) численной глобальной оптимизации
г) линейной оптимизации

5. Каким оператором среды Mathematica решаются нелинейные дифференциальные уравнения более чем первого порядка?

а) **NDSolve**
б) **Solve**
в) **DSolve**
г) **NSolve**

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор FindInstance?

а) для поиска решения уравнений или систем одной или нескольких переменных
б) для поиска диапазона решений функций
в) для анализа функций, заданных числовыми значениями

7 Статическими (фиксированными) называются массивы…

а) размер которых не может изменяться во время выполнения программы;
б) элементы которых имеют равные значения во время выполнения программы;
в) размер которых может изменяться во время выполнения программы;

ВАРИАНТ 5

1. Основными моделями, наиболее применяемыми при моделировании технологических процессов являются:

а) математические и компьютерные;
б) физические и аналоговые;
в) итерационные;
г) детерминированные;

2. Первыми подробно изученными задачами поиска экстремума функций при наличии ограничений типа неравенств были:

а) Задачи линейного программирования

б) Задачи нелинейного программирования
в) Задачи дифференциального программирования
г) Задачи интегрального программирования

3. Вещественная или целочисленная функция нескольких переменных, подлежащая оптимизации (минимизации или максимизации) в целях решения некоторой оптимизационной задачи называется:
а) целевой функцией
б) функциональной задачей
в) вариантом
г) вектором оптимизации

4. Каким оператором среды Mathematica решаются системы нелинейных уравнений более чем первого порядка?
а) **NSolve**
б) **Solve**
в) **DSolve**
г) **NDSolve**

5. Какими операторами среды Mathematica решаются дифференциальные уравнения?
а) **Solve**
б) **NSolve**
в) **DSolve**
г) **NDSolve**

6. Для чего в среде Mathematica используется оператор FindRoot?
а) для поиска численного решения начиная с конкретной точки
б) для анализа функций, заданных числовыми значениями
в) для нахождения первообразной функций, заданных числовыми значениями

7. Чаще всего применяются массивы с … индексами.
а) одним или двумя
б) тремя
в) большим количеством

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 баллов «отлично»	7 правильных ответов
4 балла «хорошо»	5-6 правильных ответов
3 балла «удовлетворительно»	4 правильных ответа
2 балла «неудовлетворительно»	3 и меньше правильных ответа

Примерные наборы тестовых заданий для оценивания компетенции ОПК-20.2 и ОПК-20.3 (уметь/владеть)

Вариант 1

Демонстрация умений и навыков: **выполните расчет модели оптимизации для линейной «складской задачи».**

Вариант 2

Демонстрация умений и навыков: **выполните расчет модели оптимизации для линейной «транспортной задачи».**

Вариант 3

Демонстрация умений и навыков: **выполните расчет модели оптимизации задачи линейного программирования.**

Вариант 4

Демонстрация умений и навыков: **рассчитайте и проанализируйте какие-либо математические модели любого известного вам технологического параметра (или процесса).**

Вариант 5

Демонстрация умений и навыков: **методами математического анализа произведите оценку величины любого известного вам технологического параметра, сделайте соответствующие выводы.**

Оценка (баллы)	**Критерии оценки**
5 баллов	Компетенция сформирована, если обучающийся продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания
2 балла	Компетенция не сформирована, если обучающийся не продемонстрировал умения и навыки в ходе выполнения задания

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой (ниже).

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	**Оценочное средство**	**Результаты оценивания задания**	**Результат оценивания этапа формирования компетенции**	**Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)**
Компетенция ОПК-5				
Знать	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Тестовое задание	2 или 5	2 или 5	
Владеть				
Компетенция ОПК-20				
Знать	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Тестовое задание	2 или 5	2 или 5	
Владеть				

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:
менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;
2,5..3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;
3,5..4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;
4,5..5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	**Характеристика уровня**
Высокий *(отлично)*	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 4,5..5 баллов
Продвинутый *(хорошо)*	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 3,5..4,4 балла.
Пороговый *(удовлетворительно)*	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла.
Ниже порогового *(неудовлетворительно)*	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено или набрано менее 2,5 баллов.