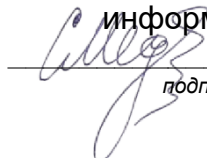


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
прикладной математики,
информатики и механики

 **Медведев С.Н.**
подпись, расшифровка подписи
18.04.2025г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.02(У) Учебная практика (проектная)

1. Шифр и наименование направления подготовки:

01.03.03 Механика и математическое моделирование

2. Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг в механике сплошных сред

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Механики и компьютерного моделирования

6. Составители программы: Ковалев Алексей Викторович, доктор физ-мат. наук,
профессор, зав.кафедрой МиКМ, факультет ПММ
Малыгина Юлия Владимировна, преподаватель, факультет ПММ, кафедра
МиКМ

7. Рекомендована: научно-методическим советом факультета ПММ протокол №6 от
17.03.2025

8. Учебный год: __2026-2027__

Семестр(ы): _____4_____

9.Цель практики: получить опыт работы в проектах в составе команд, образованных для обработки экспериментальных данных, статистического анализа данных и их визуализации. Использование ППП для исследования математических моделей и создания визуального отображения различных зависимостей. Закрепление и освоение навыков решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований заказчика.

Задачи практики: изучить методологии обработки экспериментальных данных, статистического анализа данных и их визуализации; разрабатывать компоненты информационного, программного, технического и технологического обеспечений, включая описание и создание нормативно-справочной, оперативной информации и результатных данных, применять пакеты прикладных программ в зависимости от условий задачи, проводить оценку внедрения проекта и осуществлять анализ полученных результатов, разрабатывать планы выполнения проектных работ.

10. Место практики в структуре ООП: дисциплина относится к обязательной части блока Б2 Практики учебного плана.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная проектная

Способ проведения практики: стационарная

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Осуществляет выбор современных математических инструментальных средств для обработки изучаемых данных в соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные результаты.	Уметь применять полученные знания при научно-исследовательской работе по направлению Владеть методами и методиками проведения исследований и анализа полученных результатов
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.2	Применяет различные языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды при решении различных практических задач	Уметь: использовать и адаптировать существующие методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач, сравнивать системы программирования

		ОПК-6.3	Использует полученные навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	для обоснования выбора программной среды при решении конкретной прикладной задачи Владеть: навыком для анализа требований к решению прикладной задачи, выделению основных направлений адаптации методов ее решения
--	--	---------	--	---

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) – 3/108.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		4 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	108	108	
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)	0	0	
Практические занятия (контактная работа)	8	8	4
Самостоятельная работа	100	100	10
Итого:	108	108	14

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Организационный	Установочный инструктаж по задачам, срокам требуемой отчетности, инструктаж по технике безопасности работы с персональными компьютерами, правилами работы в компьютерных классах факультета
2.	Подготовительный	Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены, библиографический поиск, изучение литературы
3.	Научно-исследовательский и/или производственный*	Постановка задачи, выбор методов решения, сбор и предварительная обработка исходных данных, проведение расчётов
4.	Заключительный (информационно-аналитический)	Анализ результатов, подготовка отчета
5	Представление отчетной документации*	Подведение итогов (предоставление и защита отчёта по практике).

(*) - разделы, реализуемые в форме практической подготовки.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№	Источник
---	----------

п/п	
1	Абдулхаков, К. А. Расчет на прочность элементов конструкций : учебное пособие : [16+] / К. А. Абдулхаков, В. М. Котляр, С. Г. Сидорин ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 118 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258612 (дата обращения: 09.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1324-8. – Текст : электронный.
2	Присекин, В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : учебник / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 240 с. : табл., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436040 (дата обращения: 09.11.2021). – Библиогр.: с. 232. – ISBN 978-5-7782-1287-9. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Прикладные задачи механики композитных цилиндрических оболочек : практическое пособие : [16+]. – Москва : Физматлит, 2013. – 405 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468704 (дата обращения: 10.11.2021). – ISBN 978-5-9221-1538-4. – Текст : электронный.
4	Тимошенко, С. П. Устойчивость стержней, пластин и оболочек: избранные работы : сборник научных трудов / С. П. Тимошенко ; под ред. Э. И. Григолюк. – Москва : Наука, 1971. – 807 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561949 (дата обращения: 10.11.2021). – Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13	Электронная библиотека ВГУ www.lib.vsu.ru
14	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" https://biblioclub.lib.vsu.ru/
15	Электронно-библиотечная система "Лань" https://lanbook.lib.vsu.ru/
16	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" https://studmedlib.lib.vsu.ru/
17	Онлайн-курс, размещенный на LMS-платформе edu.vsu.ru: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29534

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы; Вначале практики рекомендовано сформировать календарный план проектной деятельности, по организации самостоятельной работы, по формированию и представлению отчетной документации. При оформлении отчета следует соблюдать рекомендации, представленные в методическом обеспечении курса. Отчет предоставляется в печатном виде. Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Учебная практика(проектная)», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS Moodle) <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29534>, а также интернет-ресурсы, приведенные в п. 16в.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная аудитория для практических занятий: специализированная мебель, персональные компьютеры в количестве, обеспечивающем возможность индивидуальной работы, компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование (проектор, экран).

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice)

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет и платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция (и)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организационный	ОПК-1	ОПК-1.3	<i>Практико-ориентированные задания</i>
2.	Подготовительный	ОПК-1	ОПК-1.3	<i>Практико-ориентированные задания</i>
3.	Научно-исследовательский и/или производственный	ОПК-6	ОПК-6.2	<i>Практико-ориентированные задания</i>
4.	Заключительный (информационно-аналитический)	ОПК-6	ОПК-6.3	<i>Практико-ориентированные задания</i>
5.	Представление отчетной документации	ОПК-1	ОПК-1.3	<i>Практико-ориентированные задания</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				<i>Отчет по практике</i>

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

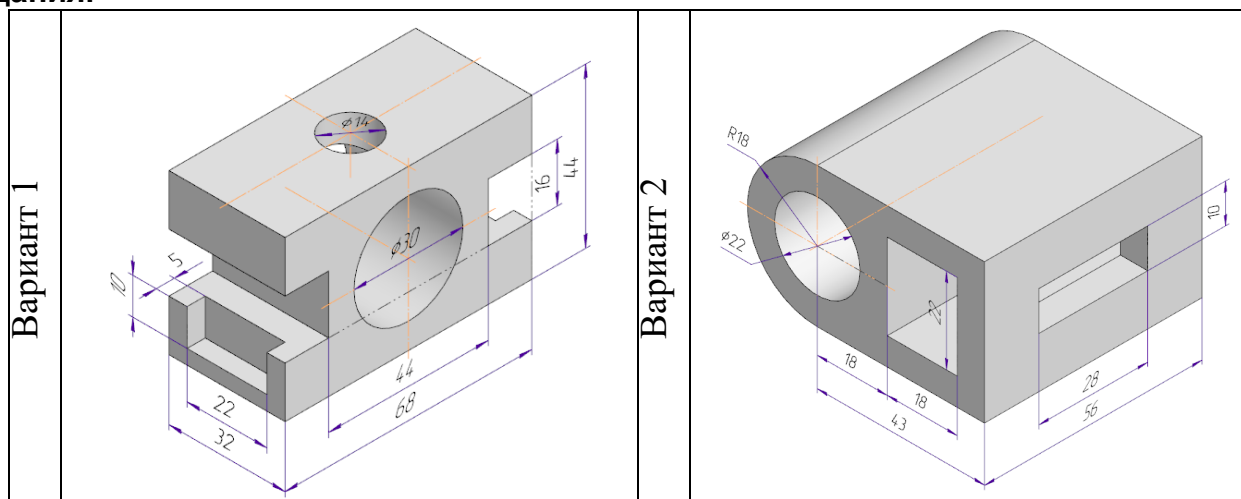
Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практико-ориентированные задания

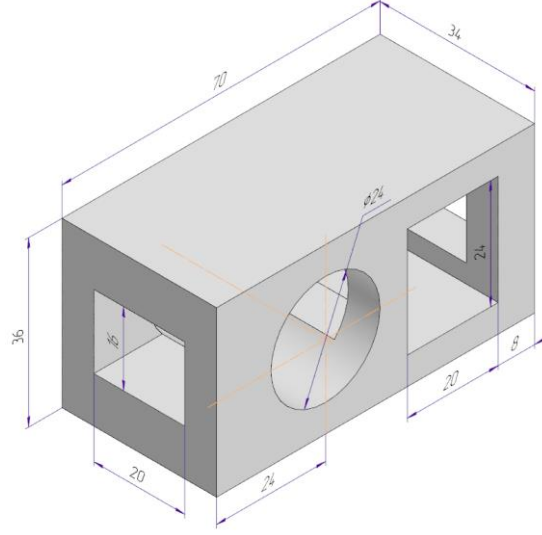
Перечень практико-ориентированных заданий

Построить трехмерную модель детали согласно изометрической проекции и добавить расчетную сетку с любым известным методом разбиения.

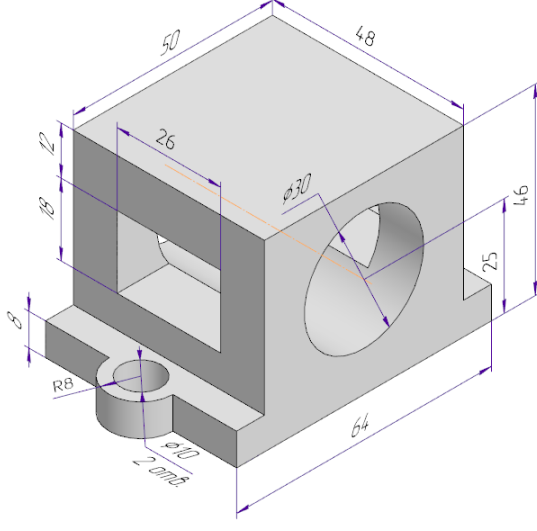
Задания.



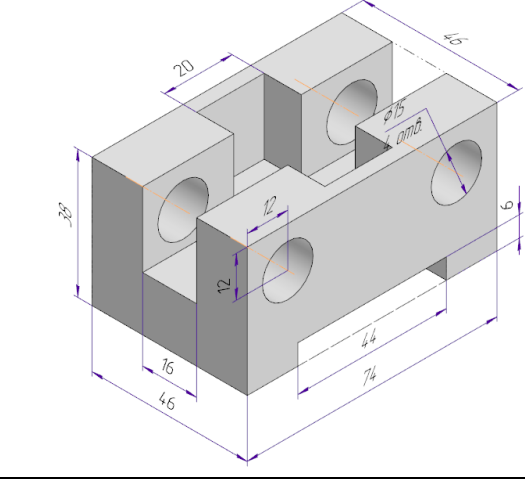
Вариант 7



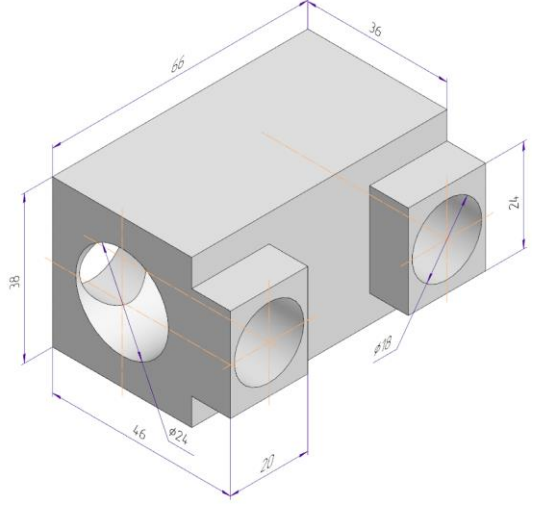
Вариант 5



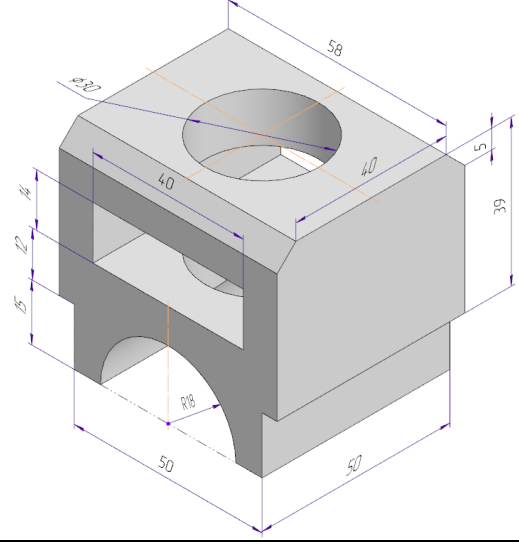
Вариант 3



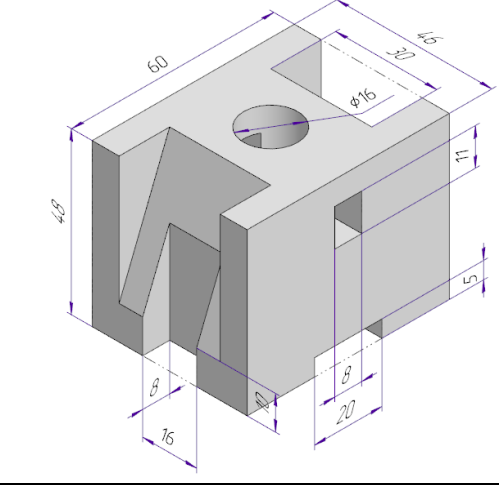
Вариант 8

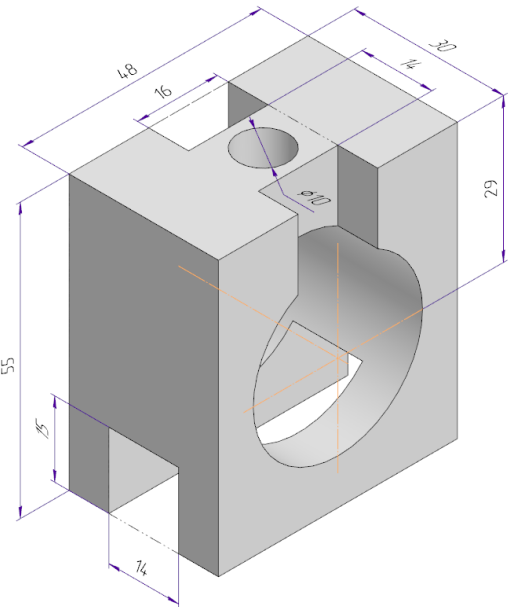
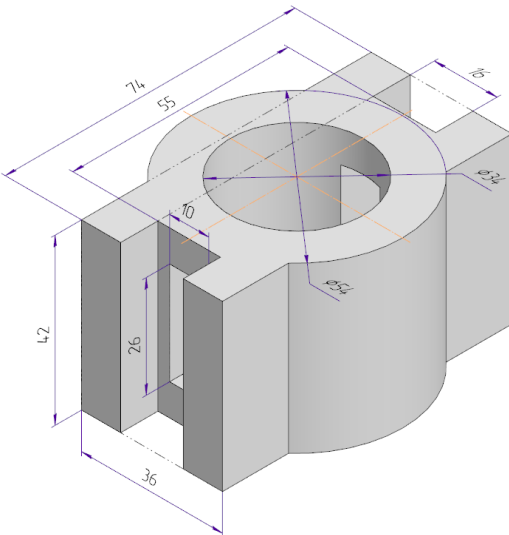
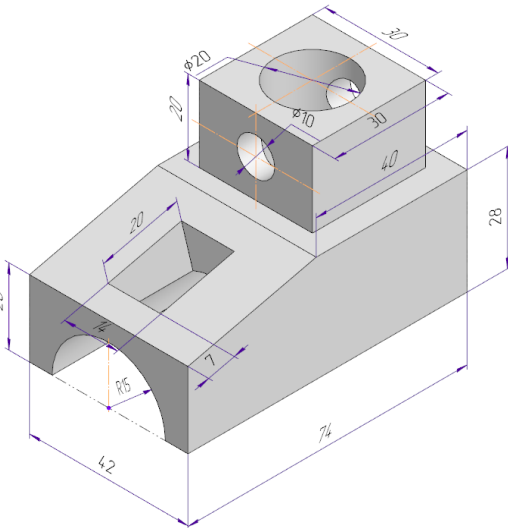
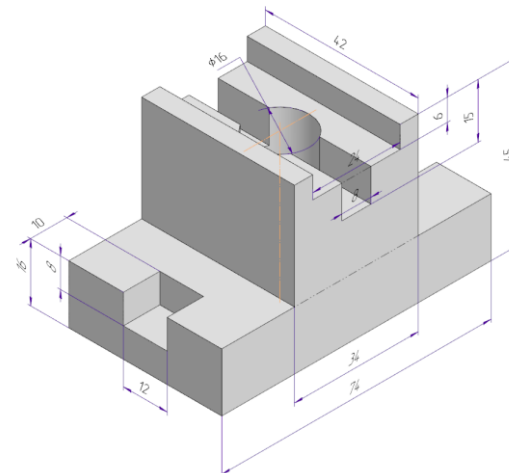
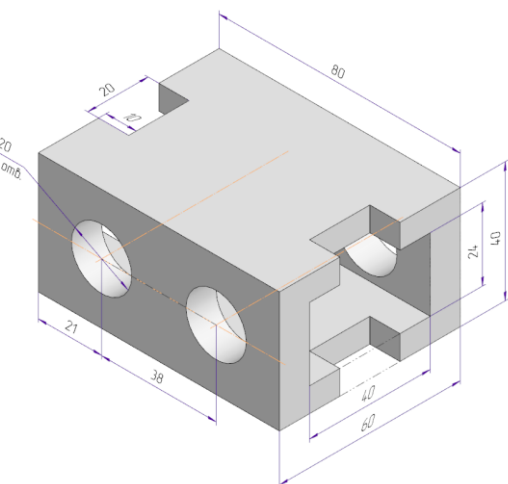
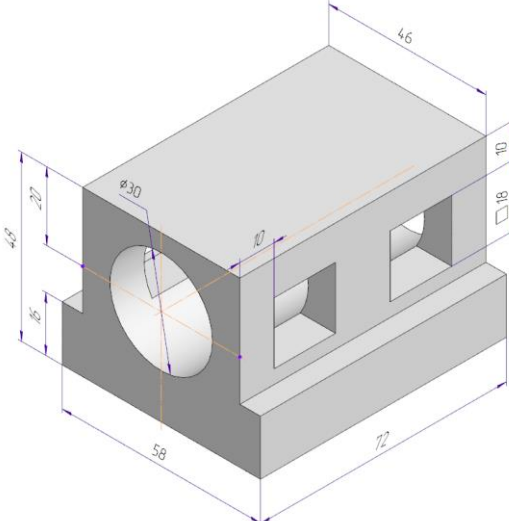


Вариант 6



Вариант 4



Вариант 9		Вариант 10	
Вариант 11		Вариант 12	
Вариант 13		Вариант 14	

Требования к выполнению заданий

Задание на практику является общим для группы, выбор объекта – индивидуальным.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике проводится в последний день практики или в отдельно назначенный день. Обучающиеся, не выполнившие программы практик по

уважительной причине, направляются на практику повторно, в течение следующего семестра по индивидуальному графику и в свободное от учебы время. Обучающиеся, не выполнившие программы практик без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся в Университете, или им предоставляется возможность пройти практику повторно в течение срока ликвидации задолженностей по индивидуальному графику и в свободное от учебы время.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике

Структура отчета

1. Введение.
2. Описание объекта и области исследования.
3. Результаты исследования объекта (по пунктам задания).
4. Заключение.
5. Список используемых источников.

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация предусматривает выступление обучающегося с отчетом перед руководителем от Университета и представителям кафедры, отвечающей за реализацию практики. Отчет по практике предоставляется как отчетный документ в печатном виде руководителю практики. В случае перехода на ДО отчет размещается в электронном виде на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle) <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29534>. Защита практики проходит в режиме видеоконференции.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Содержание отчета должно соответствовать теме практики. В отчете должны быть отражены результаты по всем заданиям практики. Титульный лист для отчета представлен в Приложении 1. Требования к оформлению отчета представлены в Приложении 2.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач обеспечил их решение. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен решать поставленные задачи, но допускает ошибки при их решении	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного	Пороговый уровень	Удовлетворительно

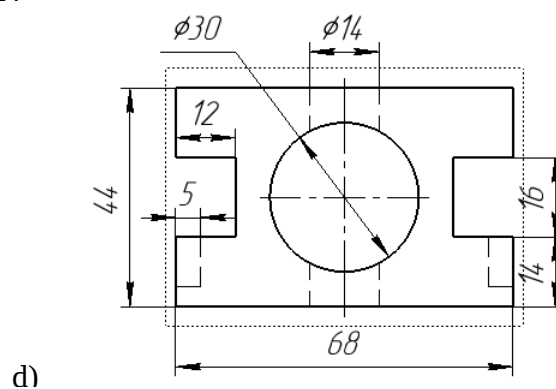
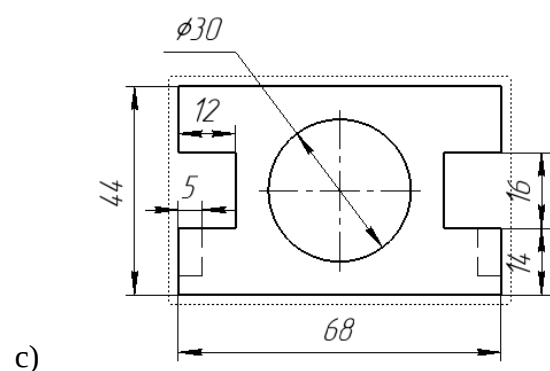
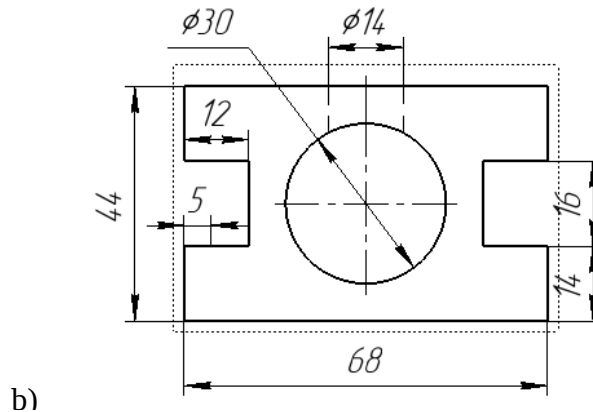
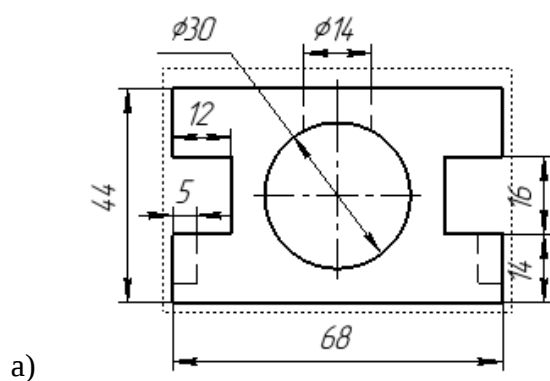
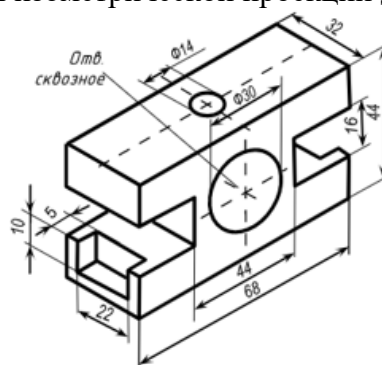
материала.		
Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы.	–	Неудовлетворительно

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Вопросы с вариантами ответов

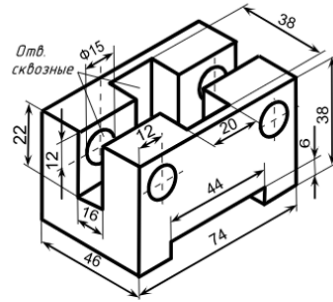
Критерий оценивания	Шкала оценок
Верный ответ	1 балл
Неверный ответ	0 баллов

1. Выберите для представленной изометрической проекции детали правильный вид справа

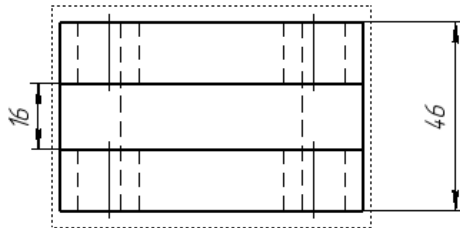


Ответ: а

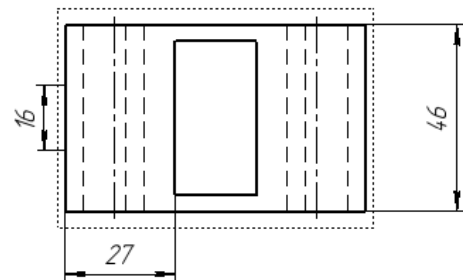
2. Выберите для представленной изометрической проекции детали правильный вид сверху



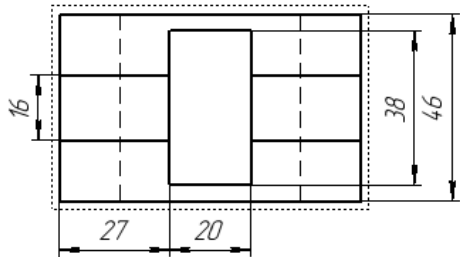
a)



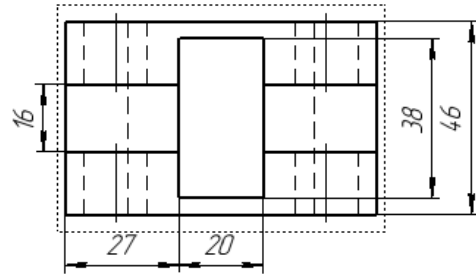
b)



c)

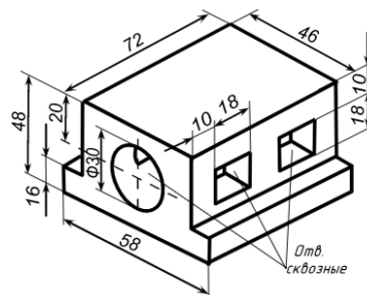


d)

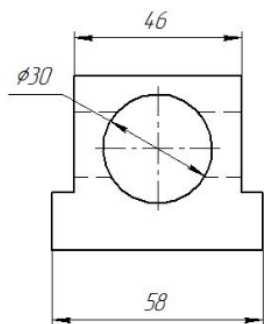


Ответ: d

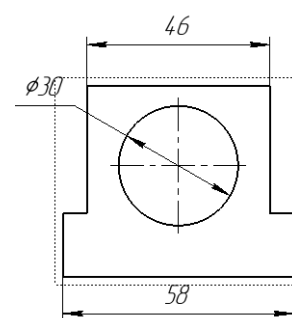
3. Выберите для представленной изометрической проекции детали правильный вид спереди

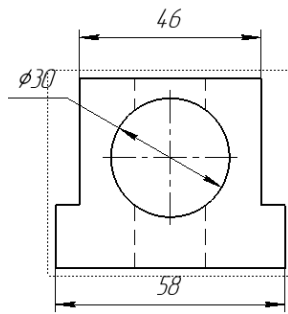


a)

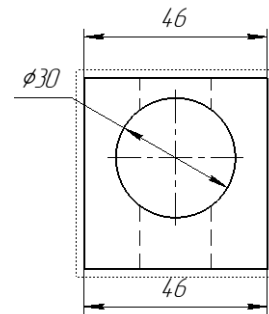


b)





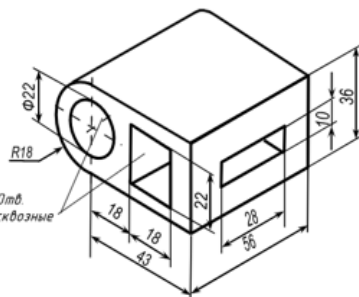
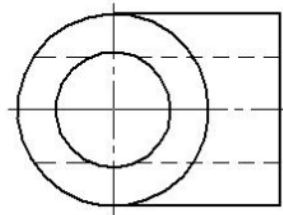
c)



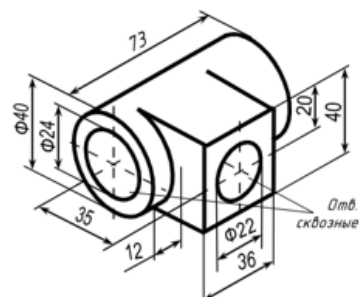
d)

Ответ: а

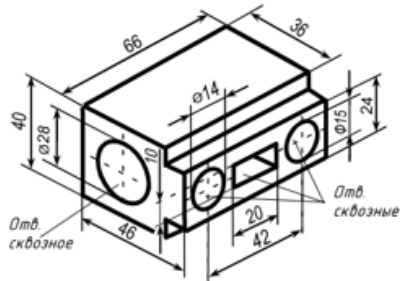
4. Какой из деталей соответствует данный проекционный вид?



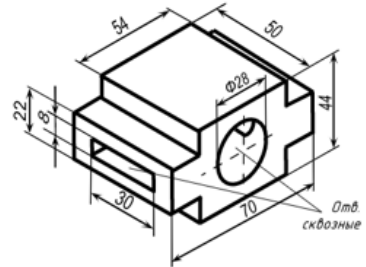
a)



b)



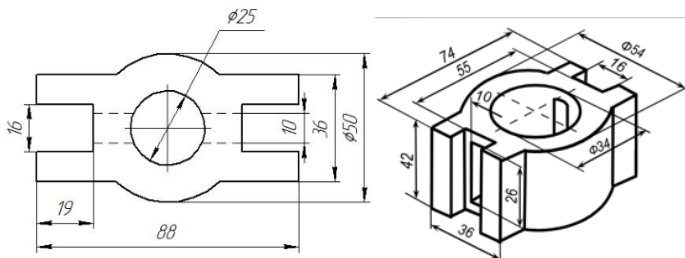
c)



d)

Ответ: b

5. Соответствует ли данный проекционный вид представленной изометрической проекции детали?



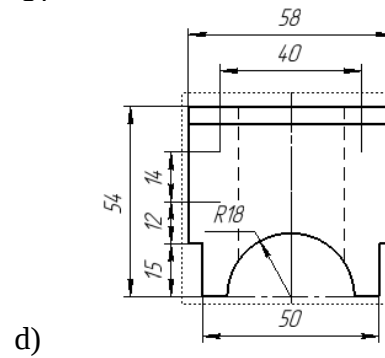
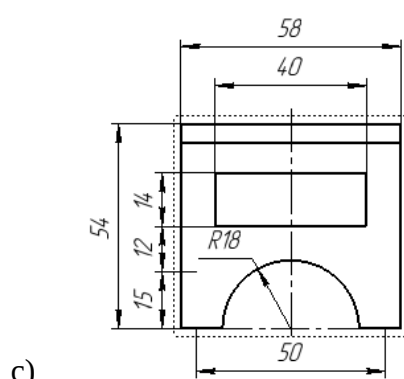
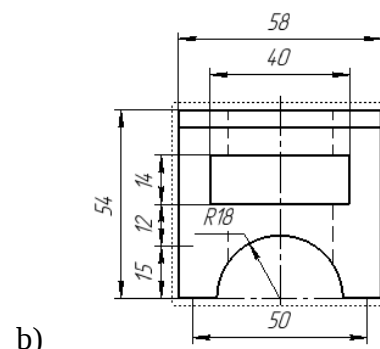
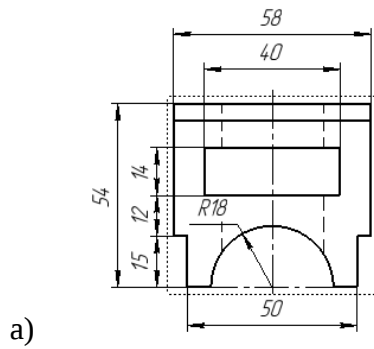
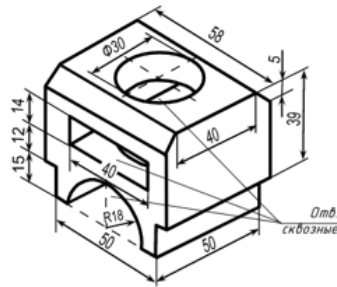
a)

Да

b)

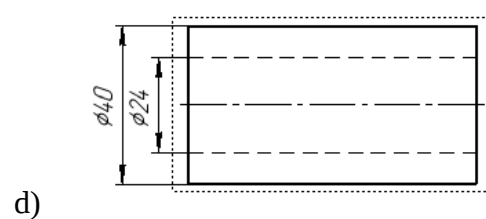
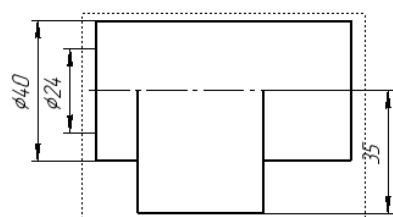
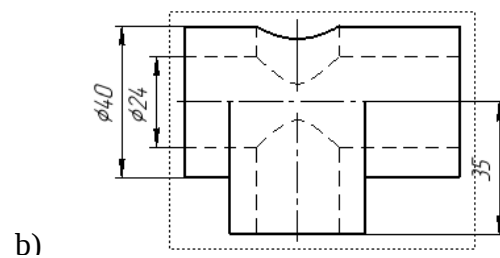
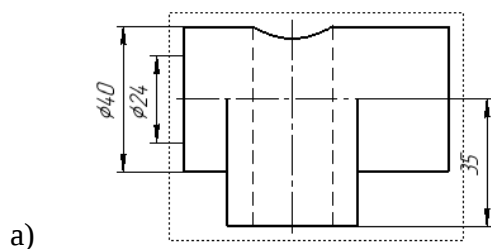
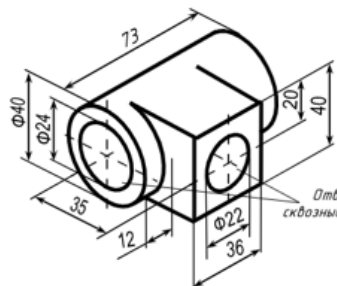
Нет

6. Выберите для представленной изометрической проекции детали правильный вид спереди



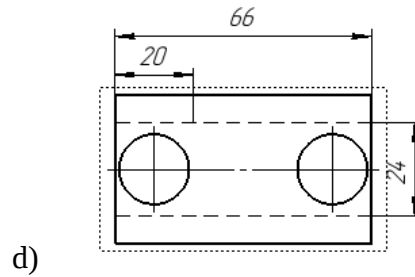
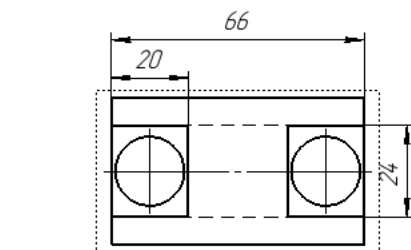
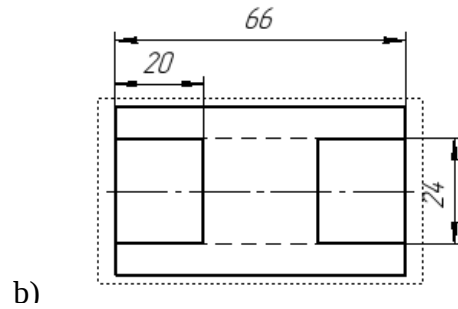
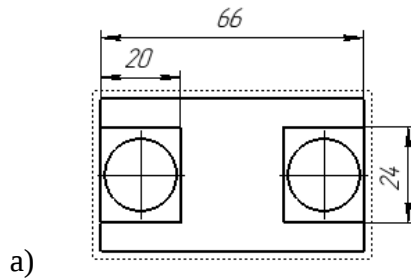
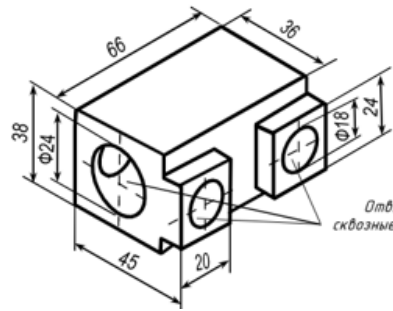
Ответ: a

7. Выберите для представленной изометрической проекции детали правильный вид сверху



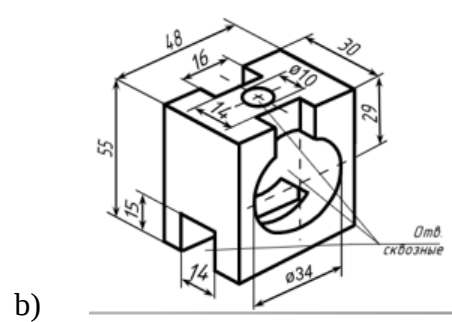
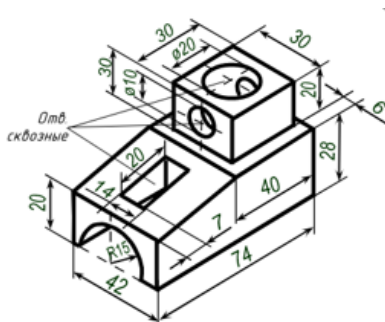
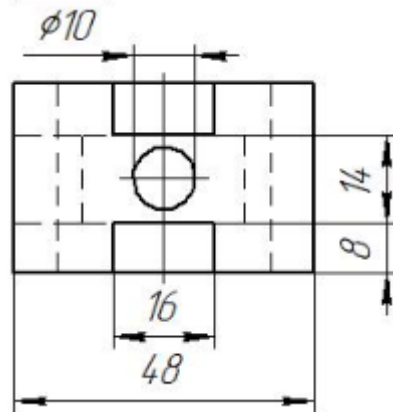
Ответ: b

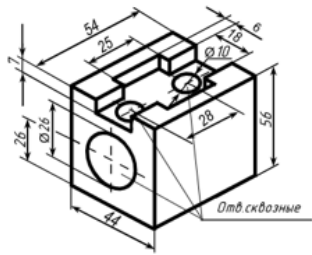
8. Выберите для представленной изометрической проекции детали правильный вид справа



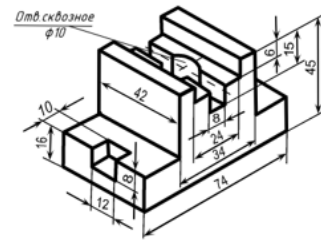
Ответ: с)

9. Какой из деталей соответствует данный проекционный вид?





c)



d)

Ответ: b

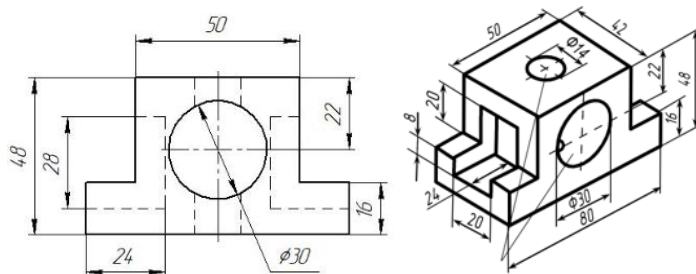
10. К какой характеристике сетки относится определение регулярной сетки?
 - a) Структура
 - b) Конформность
 - c) Размер сетки и сеточных элементов
11. Треугольники и четырехугольники являются основными формами элементов для построения сетки в ...
 - a) Трехмерной области
 - b) Одномерной области
 - c) Двумерной области
12. Гексадр, тетраэдр, призма являются основными формами элементов для построения сетки в ...
 - a) Трехмерной области
 - b) Одномерной области
 - c) Двумерной области
13. Количество узлов и элементов сетки составляют ...
 - a) Максимальный элемент на поверхности
 - b) Число элементов детали
 - c) Размер расчетной сетки
 - d) Сумму элементов детали
14. Максимально длинной гранью элемента определяется ...
 - a) Минимальный элемент сетки
 - b) Высота элемента
 - c) Сумма длин элемента
 - d) Размер сеточного элемента
15. К какой характеристике сетки относится определение согласованной сетки?
 - a) Структура
 - b) Конформность
 - c) Размер сетки и сеточных элементов
16. Выберите верное утверждение
 - a) Всегда нужно делать расчетную сетку очень мелкой.
 - b) Уменьшение размеров расчетной сетки может привести к неустойчивости решения.
 - c) С уменьшением размеров элементов сетка более точно аппроксимирует геометрию расчетной области, что позволяет получить более точное решение исходной задачи.
17. Что подразумевается под размером расчетной сетки?
 - a) Длина элемента
 - b) Высота элемента
 - c) Количество узлов, элементов сетки
 - d) Сумма длин элемента

18. Чем определяется размер сеточного элемента?
- Максимально длинной гранью элемента**
 - Высота элемента
 - Сумма длин элемента
 - Длина элемента

Вопросы с кратким текстовым ответом

Критерий оценивания	Шкала оценок
Должен быть сформулирован ответ из указанных вариантов (один или несколько) или аналогичные по сути ответы с альтернативными терминами и определениями	2 балла
Неверный ответ	0 баллов

1. Соответствует ли данный проекционный вид представленной изометрической проекции детали?



Ответ: да

2. Сетки, элементы которых при пересечении имеют общую грань или ребро называются ...

Ответ: конформными или согласованными

3. Назовите основные формы элементов для построения сетки в двумерной области

Ответ: треугольник, четырехугольник

4. Назовите основные формы элемента для построения сетки в трехмерной области

Ответ: гексаэдр, тетраэдр, призма

5. Перечислите положительные моменты математической модели

Ответ: универсальность, экономия средств и времени, универсальность

6. Перечислите «минусы» математической модели

Ответ: адекватность

7. Перечислите свойства математической модели

Ответ:

полнота;

точность, границы применимости;

иерархичность;

корректность;

8. Дайте определение понятию «математическое моделирование»

Ответ: Метод исследования реальной действительности с помощью математических моделей

9. Внутренние усилия, возникающие в теле при действии на него внешних сил - это

Ответ: напряжения

10. Деформация – это ...

Ответ: относительное «удлинение» тела

11. Сколько составляющих имеет вектор перемещений в общем случае?

Ответ: 3

12. Сколько составляющих имеет вектор деформаций в общем случае?

Ответ: 6

13. Сколько составляющих имеет вектор напряжений в общем случае?

Ответ: 6

Приложение 1

Пример оформления титульного листа на учебную практику

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

Факультет прикладной математики, информатики и механики

Кафедра Механики и компьютерного моделирования

Направление 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Отчет

по учебной практике (проектной)

Срок прохождения практики

Обучающийся

курс, группа Фамилия И.О.

Руководитель

уч. степень, звание, должность Фамилия И.О.

Приложение 2

Требования к оформлению отчета по практике

Текст Отчета располагается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 по ГОСТ 2.301-68 (размер 210 x 297 мм). Допускается представлять иллюстрации и таблицы на листах формата не более 420 x 594 мм. Должны соблюдаться следующие размеры полей:

- левое - 30 мм;
- правое - 15 мм;
- верхнее - 15 мм;
- нижнее - 20 мм.

Текст работы должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman (14 пунктов) через интервал 1.5. Абзацный отступ – 1.25 пт, до и после абзаца дополнительный отступ не делается (необходимо выставить 0 пт до и после).

Маркировка списков выполняется знаком тире или арабские цифры с дугой, отступ маркера выполняется по красной строке. Нумерация страниц выполняется сверху по центру. На титульном листе номер не ставится, но включается в общую нумерацию работы.

Объем отчета должен составлять 10 - 20 листов. Весь текст делится на разделы и подразделы. Все разделы и подразделы должны начинаться с заголовка. В заголовке не допускается перенос слов. Точка в конце заголовка не ставится. Заголовки разделов и подразделов печатаются с выравниванием по центру, выделяются жирным написанием шрифта. Каждый раздел начинается с нового листа (страницы). Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно одной строке в интервале 1.5.

При оформлении иллюстраций, таблиц, расчетов, формул, кода программ следует придерживаться методических указаний для оформления ВКР.

Для представления отчета в виде электронного документа, требования к оформлению аналогичные.