

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

С.А. Тишкова
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой физики

С.А. Тишкова
«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы обработки данных в научных исследованиях

Составитель(-и)	Матвеев Д.Ю., доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры физики;
Направление подготовки / специальность	03.03.02. ФИЗИКА
Направленность (профиль) ОПОП	«ИНЖЕНЕРНАЯ ФИЗИКА»
Квалификация (степень)	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год приема	2023
Курс	4
Семестр	7

Астрахань – 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы обработки данных в научных исследованиях» являются:

- формирование у бакалавров углубленных теоретических и практических знаний в области методов обработки данных эксперимента

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- углубить знания бакалавров по основным теоретическим положениям об обработке и анализе результатов экспериментальных исследований;
- дать студентам знания и навыки теории и методик обработки экспериментальных данных при проведении научных исследований

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Методы обработки данных в научных исследованиях» относится к факультативной части Ф.08 и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- общая физика
- атомная физика

Знания: основ построения схем и чертежей

Умения: производить технические расчеты, составлять схемы

Навыки: вычисления

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- программирование в физике конденсированного состояния;
- квантовая теория
- учебная практика
- НИР

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по данному направлению подготовки (специальности): **профессиональных (ПК):**

- ПК–3 «Готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов»;
- ПК-4. «Готовность к составлению отчета по выполненному заданию и научных публикаций, к участию во внедрении результатов исследований и разработок».

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-3	ИПК-3.1.1. методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок.	ИПК-3.2.1. измерять параметры образцов материалов и компонент, выбирать типы, типоминималы и типоразмеры компонент, отвечающие функциональным, конструктивным и эксплуатационным требованиям	ИПК-3.3.1 методами математической обработки данных и математической статистики

ПК-4	ИПК-4.1.1 основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления математических формул, таблиц и т.п	ИПК-4.2.1. представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации	ИПК-4.3.1. навыками подготовки докладов на конференции по результатам проведенных исследований
------	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 52 часа выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 26 часов – лекции, 26 часов – практические занятия), и 56 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости
				Л	ЛР	ПЗ	КР	СР	
1.	Раздел 1 Обработка результатов эксперимента.	VII	1-2	4	-	4		6	
2.	Анализ результатов эксперимента.	VII	3-4	4	-	4		6	Практическая работа № 1, Практическая работа № 2.
3.	Выработка умений требований к точности измерений.	VII	5	2	-	2		6	Практическая работа № 3.
4.	Осуществление контроля качества измерений.	VII	6-7	4	-	4		6	Практическая работа № 4.
5.	Оценка погрешностей результатов эксперимента.	VII	8-9	4	-	4		6	Практическая работа № 5.
6.	Использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов.	VII	10	2	-	2		6	Практическая работа № 6.
7.	Оформление результатов научных исследований. Анализ результатов эксперимента.	VII	11	2	-	2		6	Практическая работа № 7.
8.	Представление результатов исследовательской работы с использованием электронных средств презентации.	VII	12	2	-	2		6	Практическая работа № 8.
9.	Методы исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений.	VII	13	2	-	2		8	Практическая работа № 9.
	ИТОГО			26		26		56	Зачет

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема	Кол-во	Код компетенции		Общее
Раздел 1				
Обработка результатов эксперимента.	14	ПК-3	ПК-4	2
Анализ результатов эксперимента.	14	ПК-3	ПК-4	2
Выработка умений требований к точности измерений.	10	ПК-3	ПК-4	2
Осуществление контроля качества измерений.	14	ПК-3	ПК-4	2
Оценка погрешностей результатов эксперимента.	14	ПК-3	ПК-4	2
Использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов.	10	ПК-3	ПК-4	2
Оформление результатов научных исследований. Анализ результатов эксперимента.	10	ПК-3	ПК-4	2
Представление результатов исследовательской работы с использованием электронных средств презентации.	10	ПК-3	ПК-4	2
Методы исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений.	12	ПК-3	ПК-4	2
<i>Итого</i>	<i>108 ч</i>			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Обработка результатов эксперимента.

Тема 2. Анализ результатов эксперимента

Тема 3. Выработка умений требований к точности измерений.

Тема 4. Осуществление контроля качества измерений.

Тема 5. Оценка погрешностей результатов эксперимента.

Тема 6. Использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов.

Тема 7. Оформление результатов научных исследований. Анализ результатов эксперимента.

Тема 8. Представление результатов исследовательской работы с использованием электронных средств презентации.

Тема 9. Методы исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

В процессе изучения данной дисциплины студенты готовят самостоятельные работы по предложенным темам и защищают их на практических занятиях. При изучении тем, выносимых на самостоятельную работу необходимо пользоваться следующей литературой:

1. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение : рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студ. вузов, ... по техн. спец. - Изд. 2-е ; перераб. и доп. - М. : Владос, 2005. - 471 с. - (Учеб. для вузов). - ISBN 5-691-00217-1: 84-04 : 84-04. 26-экз;

2. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для бакалавров: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, ... по техн. спец. - 4-е изд. ; исправ. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 471 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2231-8: 366-96 : 366-96. 20-экз;
3. Урусова, Н.П. Проективнографический метод в дизайне плоскостных и объемных объектов. Методика и практика : монография. - Карачаевск, 2008. - 164 с. - (Всероссийский научно-исследовательский ин-т технической эстетики. М-ва науки и технологий РФ). - 247-17. 1 экз;
4. Борисенко И.Г. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение [Электронный ресурс] / Борисенко И.Г. - Красноярск : СФУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763830101.html>

Темы самостоятельных работ:

1. Создание 3-D моделей геометрических тел в программе «Компас- 3D».
2. Создание чертежа ортогональных и аксонометрической проекций детали в программе «Компас-3D»
3. Построение цилиндра операцией выдавливания в программе «Компас- 3D».
4. Построение 3-х мерной модели составной пирамиды в программе «Компас- 3D».
5. Построение детали шестигранной пирамиды с отверстием в программе «Компас- 3D».
6. Построение модели трубопровода в программе «Компас- 3D».
7. Построение модели вентилятора в программе «Компас- 3D».
8. Построение модели электронного прибора (вольтметра или амперметра) в программе «Компас - 3D».
9. Построение трехмерной модели радиоэлектронной платы по фотографии в программе «Компас- 3D».

К выполнению самостоятельных работ предъявляются следующие требования:

- Самостоятельная работа должна быть выполнена в программе Компас-3D.
- Содержимое самостоятельной работы должно соответствовать теме работы.
- Работа должна содержать выводы.
- Каждый студент должен выполнить из списка одну самостоятельную работу.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1		
Обработка результатов эксперимента.	6	<i>Отчет по сам работе № 1</i>
Анализ результатов эксперимента.	6	<i>Отчет по сам работе № 2</i>
Выработка умений требований к точности измерений.	6	<i>Отчет по сам работе № 3</i>
Осуществление контроля качества измерений.	6	<i>Отчет по сам работе № 4</i>
Оценка погрешностей результатов эксперимента.	6	<i>Отчет по сам работе № 5</i>
Использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов.	6	<i>Отчет по сам работе</i>

		№ 6
Оформление результатов научных исследований. Анализ результатов эксперимента.	6	Отчет по сам работе № 7
Представление результатов исследовательской работы с использованием электронных средств презентации.	6	Отчет по сам работе № 8
Методы исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений.	8	Отчет по сам работе № 9

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Отчет по самостоятельной работе состоит из титульного листа, содержания, основной части, выводов и списка литературы.

- Титульный лист (указывается название образовательного учреждения, тема самостоятельной работы, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. проверяющего, место и год выполнения работы);
- Содержание (содержание включает в себя подробное описание элемента, прибора или фигуры 3-х мерную модель которого необходимо исполнить.
- Основная часть (фотографии рабочего окна программы, где создана 3d модель, а также подробного теоретического описания того как она создавалась)
- Выводы (в выводах приводят оценку полученных результатов работы)
- Список источников информации (содержит перечень источников, которые были необходимы при выполнении самостоятельной работы).

К оформлению самостоятельной работы предъявляются следующие требования: оформляется на листах формата А4, текст печатается на одной стороне листа через полтора интервала; параметры шрифта: гарнитура шрифта - Times New Roman, начертание - обычный, кегль шрифта - 14 пунктов; выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки -1,25 см, межстрочный интервал - Полупетличный; поля страницы: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм. Фотографии могут быть любого размера, главное четкость фотографий.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Формы учебных занятий:

- 1) лекция, с использованием компьютерных и технических средств, направленная на приобретение студентами новых теоретических знаний;
- 2) практическое занятие по 3-d графике.

Образовательные технологии: интерактивные лекции, анализ ситуаций, равный обучает равного, тематические дискуссии.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1 Обработка результатов эксперимента.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических</i>	<i>Не предусмотрено</i>

		<i>заданий, тематические дискуссии</i>	
Анализ результатов эксперимента.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Выработка умений требований к точности измерений.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Осуществление контроля качества измерений.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Оценка погрешностей результатов эксперимента.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Оформление результатов научных исследований. Анализ результатов эксперимента.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Представление результатов исследовательской работы с использованием электронных средств презентации.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Методы исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Ро-

собрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
Российское движение школьников https://рдш.рф

Электронно-библиотечные системы:

Электронная библиотечная система IPRbooks

www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.ru

<https://book.ru>

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги»

www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»

<https://biblio.asu.edu.ru> *Учётная запись образовательного портала АГУ*

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

www.biblioclub.ru

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com> Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек <http://mars.arbicon.ru>

Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила <http://www.consultant.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы обработки данных в научных исследованиях» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1 Обработка результатов эксперимента.	ПК-3, ПК-4	
2.	Анализ результатов эксперимента.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа № 1, Практическая работа № 2.
3.	Выработка умений требований к точности измерений.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа № 3.
4.	Осуществление контроля качества измерений.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа № 4.
5.	Оценка погрешностей результатов эксперимента.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа № 5.
6.	Использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа № 6.
7.	Оформление результатов научных исследований. Анализ результатов эксперимента.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа № 7.

8.	Представление результатов исследовательской работы с использованием электронных средств презентации.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа № 8.
9.	Методы исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений.	ПК-3, ПК-4	Практическая работа №9.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Зачтено»	Точные и уверенные ответы на зачетные вопросы, уверенное воспроизведение содержания материала по 3-d моделированию.
«Не зачтено»	Не готов к зачету, допущено много ошибок при выполнении практических и самостоятельных работ.

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных и итоговых аттестаций

Вопросы к зачёту VII семестр:

1. Форматы.
2. Рамка и основная надпись.
3. Масштабы.
4. Линии чертежа. Название, назначение, начертание.
5. Шрифты чертежные.
6. Нанесение размеров и предельных отклонений общие требования. Размерные и выносные линии порядок их проведения. Форма стрелок. Размерные числа.
7. Нанесение размеров углов.
8. Нанесение размеров радиусов.
9. Нанесение размеров диаметров.
10. Размеры фасок.
11. Выполнение на чертежах надписей и таблиц.

12. Деление отрезка прямой на равные части.
13. Построение и деление углов.
14. Деление окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников.
15. Сопряжения.
16. Уклон и конусность.
17. Построение циркульных и лекальных кривых.
18. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональные проекции. Свойства центрального и параллельного проецирования.
19. Плоскости и оси проекций, их обозначение. Координаты точек.
20. Проекция точки.
21. Проекция прямой.
22. Проекция плоскости.
23. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций.
24. Способы преобразования чертежа. Способ вращения.
25. Прямоугольные аксонометрические проекции (изометрическая проекция, прямоугольная диметрическая проекция).
26. Косоугольные аксонометрические проекции (фронтальная изометрическая проекция, горизонтальная изометрическая проекция, фронтальная диметрическая проекция).
27. Построение плоских геометрических фигур в аксонометрии.
28. Проецирование геометрических тел (многогранники: призма) на три плоскости проекций с анализом геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих).
29. Проецирование геометрических тел (многогранники: пирамида) на три плоскости проекций с анализом геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих).
30. Проецирование геометрических тел (тела вращения: цилиндр) на три плоскости проекций с анализом геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих).
31. Проецирование геометрических тел (тела вращения: конус) на три плоскости проекций с анализом геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих).
32. Проецирование геометрических тел (тела вращения: шар и тор) на три плоскости проекций с анализом геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих).
33. Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических тел.
34. Изображение геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях.
35. Развертка поверхностей геометрических тел.
36. Сечение тел проецирующими плоскостями.
37. Построение натуральной величины фигуры сечения.
38. Построение разверток поверхностей усеченных тел: призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.
39. Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических проекциях.
40. Виды: основные, дополнительные, местные.
41. Выносные элементы. Правила выполнения, обозначение.
42. Разрезы: простые, сложные, ступенчатые, ломаные, комбинированные. Правила выполнения, обозначение. Соединение части вида с частью разреза.
43. Графические обозначения материалов и правила нанесения их на чертежах.
44. Отличия между сечениями и разрезами.
45. Сечения: наложенное, вынесенное. Правила выполнения, обозначение.
46. Условности и упрощения, применяемые при выполнении чертежей.
47. Общие сведения о резьбе. Профили резьб и их основные параметры. Изображение и обозначение резьбы. Технологические элементы резьбы.
48. Разъемные соединения и их элементы: соединение болтом.
49. Разъемные соединения и их элементы: соединение шпилькой.
50. Разъемные соединения и их элементы: соединение винтом.
51. Неразъемные соединения: соединение сваркой.
52. Неразъемные соединения: соединение заклепками.
53. Чертеж общего вида, его назначение и содержание.
54. Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Размеры на сборочных чертежах: габаритные, установочные, присоединительные, монтажные. Упрощения при выполнении сборочного чертежа.
55. Спецификация. Порядок заполнения спецификации. Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже.

56. Деталирование сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров).

Практические работы:

Практическая работа № 1. Типы линий. Шрифт чертежный. Выполнение и заполнение основной надписи.

Практическая работа № 2. Основы работы с графическим редактором» (Компас 3D).

Практическая работа № 3. Выполнение геометрических построений, редактирование изображений» (Компас 3D).

Практическая работа № 4. Вычерчивание контуров деталей с делением окружностей на равные части и построением сопряжений.

Практическая работа № 5. Геометрические тела в ортогональных и аксонометрических проекциях.

Практическая работа № 6. Сечение геометрического тела плоскостью.

Практическая работа № 7. Основы трехмерного моделирования» (Компас 3D).

Практическая работа № 8. Простые и сложные разрезы.

Практическая работа № 9. Сборочный чертеж изделия. Спецификация.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
– ПК–3 «Готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов»;				
1.	<i>Задание закрытого типа</i>	Какой тип документов в программе Компас 3D предназначен для создания трехмерных изображений? 1) фрагмент 2) чертеж 3) деталь 4) спецификация	3	1
2.		Для заполнения основной надписи в системе КОМПАС необходимо: 1) дважды кликнуть на основной надписи 2) выбрать Сервис-Параметры 3) Выбрать Файл-Заполнить основную надпись 4) Выбрать Редактор-Заполнить основную надпись	1	1
3.		Какой из пунктов меню Компас 3D содержит команду, позволяющую создать новый чертеж? 1) файл 2) правка 3) сервис 4) вставка	1	1
4.		Какие виды привязок вы знаете? 1) глобальные 2) локальные 3) клавиатурные 4) первичные 5) системные	1,2,3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.		Чертежи, в системе КОМПАС), имеют расширение... 1) .cdw 2) .frw 3) .m3d 4) .txt	1	1
6.	Задание открытого типа	Система координат (абсолютная, глобальная) содержится в каждом чертеже или фрагменте. Она всегда совпадает...	С нижним левым углом формата любого чертежа.	1
7.		В чем состоит назначение команды Привязки?	Точное черчение	1
8.		Ортогональный режим черчения служит для...	Создания вертикальных и горизонтальных отрезков	1
9.		Какая система координат применяется в САПР КОМПАС-3D?	Правая декартова система координат. Её невозможно удалить или переместить в пространстве.	1
10.		Верно ли утверждение? Сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков.	Неверно	1

– ПК-4. «Готовность к составлению отчета по выполненному заданию и научных публикаций, к участию во внедрении результатов исследований и разработок».

1.	Задание закрытого типа	Какую толщину имеет ультратонкая плёнка: 1) 0,1-2,5 мкм; 2) 10-100 нм; 3) 0,1 – 10 нм; 2,5-5 мкм.	3	1
2.		Какая из этих стадий формирования пленок является предпоследней?: 1) появление зародышей; 2) коалесценция зародышей и островков; 3) образование пленки с каналами и дырками; формирование сплошной пленки.	3	1
3.		Какого из механизмов роста пленок не существует? 1) послойный механизм роста Франка–Ван дер Мерве; 2) островковый механизм роста Фольмера – Вебера; 3) спиральный механизм роста	4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Странски – Крастанова; механизм Остроградского-Ньютона.		
4.		Какой из этих методов измерения толщины пленок самый распространенный? : 1) оптический; 2) магнитный; 3) электрический; 4) магнитный; радиационный	1	1
5.		Что такое адгезия? 5) прочность 6) твердость 7) электропроводность прилипание	4	1
6.		Что такое пленка?	тонкий слой связанного конденсированного вещества, толщина которого соизмерима с расстоянием действия поверхностных сил; представляет собой термодинамически стабильную или метастабильную часть гетерогенной системы «пленка – подложка».	1
7.	<i>Задание открытого типа</i>	Что такое подложка?	материал, предназначенный для нанесения на него элементов гибридных и пленочных ИМС, межэлементных и межкомпонентных соединений, а также контактных площадок.	1
8.		Что такое кварц?	Кварц – однокомпонентное стекло из чистого оксида кремния SiO_2 . Его получают при 1700 °С плавлением природных разновидностей кремнезема – горного хрусталя, жильного кварца и кварцевого песка, а также синтетической двуокиси кремния. Кварц имеет наименьший коэффициент линейного расширения (меньше в	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			10–20 раз, чем у силикатных стекол). Характерны высокая механическая прочность, стойкость к тепловым импульсам, химическая стойкость.	
9.		Что такое адсорбция?	это перераспределение (обычно повышение) концентрации вещества на межфазной поверхности.	1
10.		Какой процесс называют процессом зародышеобразования?	процесс формирования зародыша новой фазы до уровня образования его критического размера, при котором он становится основой образования данной фазы.	1

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Технологическая карта

Дисциплина элементы инженерной графики при проектировании физических приборов

Курс VI семестр VII группа ДФБ - 41

Трудоемкость дисциплины: всего аудиторных – 52 ч.,

лекций – 26 ч., практич. – 26 ч.

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 80 баллов

Итоговый контроль (зачет): 20 баллов

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Практические работы	9/5	45	В течении семестра
2.	Самостоятельные работы	1/10	10	В течении семестра
3.	Выступления на практических занятиях (ответы на вопросы, дополнения)	-	10	В течении семестра
Всего			65	-
Блок бонусов				
4.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)	26/0,2	5	В течении семестра

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
5.	Активная работа на занятиях	по 0,2 б. за занятие	5	В течении семестра
6.	Своевременное выполнение заданий	-	5	
Всего			15	-
Дополнительный блок**				
7.	Зачет		20	
Всего			20	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-3
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 5-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Белоус А.И., Полупроводниковая силовая электроника [Электронный ресурс] / Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С. - М.: Техносфера, 2013. - 12 с. - ISBN 978-5-94836-367-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363677.html>
2. Буравцев Н.В. Черчение и начертательная геометрия : пособ. для студ. пед. ин-тов / и др. - Изд. 3-е ; доп. и перераб. - М. : Просвещение, 1969. - 400 с. - 0-87: (2-экз.);
3. Каминский, В.П. Строительное черчение: доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. строительства в качестве учеб. для студ.,... по направлению 653500 - Строительство / под ред. О.В. Георгиевского. - 6-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Архитектура-С, 2007. - 456 с. : ил. - ISBN 978-5-9647-0004-3: 320-00 : 320-00: (19 экз.);
4. Муромцев Д.Ю., Конструирование узлов и устройств электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 540 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-20994-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222209943.html>
5. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для бакалавров: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, ... по техн. спец. - 4-е изд. ; исправ. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 471 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2231-8: 366-96 : 366-96: (20 экз.);
6. Атамалян, Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин : доп. Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учеб. пособ. для студентов вузов ... дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника", по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" и "Автоматизированные системы обработки информации и управления" . - изд. 3-е ; перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 415 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-7933-4: 260-00 : 260-00: (28 экз.).
7. Модели и методы оценки остаточного ресурса изделий радиоэлектроники [Электронный ресурс] / Г.С. Садыхов, В.П. Савченко, Н.И. Сидняев - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - ISBN 978-5-7038-4006-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840061.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Урусова, Н.П. Проектнографический метод в дизайне плоскостных и объемных объектов. Методика и практика : монография. - Карачаевск, 2008. - 164 с. - (Всероссийский научно-исследовательский ин-т технической эстетики. М-ва науки и технологий РФ). - 247-17: (1 экз.);
2. Брызгов, Н.В. Творческая лаборатория дизайна. Проектная графика : доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. дизайна, монум. и декор. искусств для студентов вузов... по спец. "070601 Дизайн". - М. : Изд-во В. Шевчук, 2010. - 190 с. : ил. - (ГОУ ВПО Моск. гос. худож.-пром. акад. им. С.Г. Строганова. Каф. "Пром. дизайн"). - ISBN 978-5-87627-074-0: 947-15, 900-00 : 947-15, 900-00: (2 экз.);
3. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии : учеб. для прикл. бакалавриата: рек. УМО высш. образования в качестве учеб. для студ. вузов, обуч. по широкому кругу направлений и спец.; доп. УМО в качестве учеб. для студентов вузов, обуч. по юрид. спец. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 383 с. - (Саратовская гос. юрид. акад.). - ISBN 978-5-9916-6730-2: 686-02 : 686-02: (5-экз.);
4. Борисенко И.Г. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение [Электронный ресурс] / Борисенко И.Г. - Красноярск : СФУ, 2014. - URL:

- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763830101.html> (ЭБС «Консультант студента»);
5. Вознесенский А.С., Компьютерные методы в научных исследованиях [Электронный ресурс] / Вознесенский А.С. - М. : МИСиС, 2016. - 227 с. - ISBN 978-5-906846-03-7 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846037.html> (ЭБС «Консультант студента»);
 6. Дресвянников А.Ф., Эталоны физических величин [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Дресвянников, С.Ю. Ситников, И.Д. Сорокина. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 144 с. - ISBN 978-5-7882-1444-3 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214443.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.
www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).