

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
арктических технологий

Федорова О.А.

Ф.И.О.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.08.04 Пакеты инженерной графики и интерактивные графические системы
код и наименование дисциплины

Направление подготовки 09.03.01 Информатика
и вычислительная техника
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем
наименование направленности (профиля) образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик цифровых технологий, математики и экономики
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1 Разработчик
ст. преподаватель ЦТМиЭ  Возженников А.П.
Часть 1 должность кафедра подпись Ф.И.О.

Разработчик
ст. преподаватель ЦТМиЭ  Ершов П.С.
Часть 2 должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 3 должность кафедра подпись Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
цифровых технологий, математики и экономики 21.06.21
наименование кафедры дата

протокол № 12  Романовская Ю.В.
подпись Ф.И.О. заведующего кафедрой – разработчика

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.08.04	Пакеты инженерной графики и интерактивные графические системы.	<p>Цель дисциплины: приобретение знаний о программных и инструментальных средствах компьютерной инженерной графики; приобретение навыков разработки моделей трехмерных объектов и чертежей в программном пакете Компас3Д, а также навыков их применения в профессиональной деятельности.</p> <p>Изучение основ разработки интерактивных графических систем с использованием современных библиотек разработки ПО.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование систематизированного представления о концепциях, принципах, методах, технологиях инженерной графики; - получение практической подготовки в области создания элементов инженерной графики, использования программных пакетов инженерной графики. <p>Получение навыков разработки современного программного обеспечения.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2); -основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы (ОПК-4); -основы работы с математическим и программным аппаратом разработки интерактивных графических систем и ПО. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2); -применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы (ОПК-4); -разрабатывать интерактивные графические системы с использованием современных средств разработки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2); -навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы (ОПК-4); -навыками разработки интерактивных графических систем. <p>Содержание разделов дисциплины: Реализуемые компетенции: ОПК-2, ОПК-4, ОПК-9 Формы промежуточной аттестации: 5 семестр- зачет с оценкой; 6 семестр- зачет с оценкой.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**,
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 19 сентября 2017, приказ №929 учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, направленности (профилю) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем 2020 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Программные пакеты инженерной графики и интерактивные графические системы» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем, 2020 года начала подготовки.

Задачи:

- формирование систематизированного представления о концепциях, принципах, методах, технологиях инженерной графики;
- получение практической подготовки в области создания элементов инженерной графики, использования программных пакетов инженерной графики;
- получение навыков разработки современного программного обеспечения.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) ¹
1.	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Компетенция реализуется частично	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, которые могут быть использованы при решении задач профессиональной деятельности; принципы работы современных информационных технологий и программных средств. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе

¹ Для ФГОС ВО 3++

			<p>отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
2.	ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Компетенция реализуется частично	<p>Знать:</p> <p>основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>Уметь:</p> <p>применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы</p>
3.	ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач		<p>Знать: методики работы с мультимедийными и интерактивными графическими системами</p> <p>Уметь: создавать программные продукты с использованием интерактивных графических систем</p> <p>Владеть: Основными знаниями, полученными по дисциплине интерактивные графические системы</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3* - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной нагрузки**	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	5	6							зим	летн		
Лекции	20	20		40					4	4		8
Практические работы	-	-	-	-					-	-		
Лабораторные работы	30	30		60					6	6		12
Самостоятельная работа	22	58		80					58	94		152
Подготовка к промежуточной аттестации ²	-	-		-					4	4		8

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-											
Зачет/зачет с оценкой	1	1							1	1		
Курсовая работа (проект)	-	-										
Количество расчетно-графических работ	1	1							1	1		
Количество контрольных работ	-	-										
Количество рефератов	-	-										
Количество эссе	-	-										

* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

** При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

² Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

Таблица 4* - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
5 семестр (очн. форма обуч.) 4 курс зимн.сессия (заоч.ф.о.)												
1. Единая система конструкторской документации. Общие положения.	2	3		2					2	3		2
2. Виды конструкторских документов. Требования к текстовым документам.	2	3		2								7
3. Виды изделий.	2	3		2								7
4. Правила оформления чертежей. Форматы. Масштабы.	2	3		2								7
5. Правила оформления чертежей. Линии. Шрифты.	2	3		2								7
6. Основная надпись.	2	3		2								7
7. Виды, разрезы и сечения. Аксонометрические проекции.	2	3		2								7
8. Размеры. Технические требования и таблицы.	2	3		2								7
9. Буквенно-цифровые и условно-графические обозначения в схемах.	2	3		2								7
10. Системы автоматизированного проектирования. Виды трехмерного моделирования	2	3		4					2	3		4
Итого:	20	30	0	22					4	6	0	58
6 семестр (очн. форма обуч.) 4 курс летн.сессия (заоч.ф.о.)												
Изучение технологий математического аппарата интерактивных графических систем	6	10	-	20					1	2	-	30
Изучение применяемых инструментальных библиотек для разработки интерактивных приложений и навыков работы с ними (OpenGL, DirectX, VulkanApi)	6	10	-	20					1	2	-	30
Приемы практического использования библиотек для разработки интерактивного ПО	8	10	-	18					2	2	-	34
Итого:	20	30	-	58					4	6	-	94

* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего Контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	э	...	
ОПК-2	+	+	-	-	+	-	-		Отчет по лабораторной работе, конспект, защита РГЗ
ОПК-4	+	+	-	-	+	-	-		Отчет по лабораторной работе, конспект, защита РГЗ
ОПК-9	+	+	-	-	+	-	-		Отчет по лабораторной работе, конспект, защита РГЗ

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
5 семестр (очн. форма обуч.) 4 курс зимн.сессия (заоч.ф.о.)				
1	Основы работы в САПР. Черчение с использованием привязок	2		1
2	Параллельные прямые. Деление кривой на равные части	2		1
3	Удаление объекта и его частей на плоскости	2		1
4	Сопряжения на плоскости	2		1
5	Массив геометрических объектов на плоскости	2		1
6	Операция моделирования выдавливанием	2		1
7	Массив трехмерных объектов	2		
8	Операция построения оболочки	2		
9	Операция моделирования вращением	2		
10	Операция моделирования по траектории	2		
11	Операция моделирования по сечениям	2		
12	Параметрическое моделирование	2		
13	Построение вала с лыской	2		
14	Построение соединения труб	2		
15	Трехмерное моделирование поверхностей	2		
6 семестр (очн. форма обуч.) 4 курс летн.сессия (заоч.ф.о.)				
1	Обработка пользовательского ввода в интерактивных приложениях в контексте цикла отрисовки	4	-	1
2	Работа с математическим аппаратом векторов и матричных преобразований преобразований с библиотеки GLM	4	-	1

3	Изучение способов инициализации контекста отрисовки в библиотеке DirectX	4	-	1
4	Работа с примитивами, предоставляемыми библиотекой DirectX: Буферы данных	4	-	
5	Работа с примитивами, предоставляемыми библиотекой DirectX: Шейдеры	4	-	1
6	Работа с примитивами, предоставляемыми библиотекой DirectX: Текстуры	2	-	1
7	Работа с примитивами, предоставляемыми библиотекой DirectX: RenderTarget	2	-	
8	Разработки интерактивного приложения с использованием трехмерной графики	6	-	1

Таблица 7.- Перечень практических работ

Практические работы не предусмотрены.

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовой проект (работа) не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) *

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ.
2. Методические указания к выполнению РГР.
3. Методические указания к выполнению самостоятельных работ.

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Информационные технологии : учеб. пособие / под ред. И. А. Коноплевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2014. - 328 с.
2. Кондратьева Т.М., Тельной В.И., Митина Т.В. Инженерная графика. Учебное пособие (книга). Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.
3. Кондратьева Т.М., Борисова А.Ю., Знаменская Е.П., Митина Т.В., Тепляков А.А., Ин-

*В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

женерная графика. Практикум для студентов (книга). Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.

4. Д. Вольф — Open GL 4. Язык шейдеров. Книга рецептов (2015)
5. Д. Гинсбург — OpenGL ES 3.0. Руководство разработчика (2014)
6. В. Порев — Компьютерная графика (2002)
7. П. Ширли — Основы компьютерной графики (2009)
8. Э. Ангел — Интерактивная компьютерная графика

Дополнительная литература:

1. Сорокин Н. П., Ольшевский Е. Д., Заикина А. Н., Шибанова Е. И. Инженерная графика. Издательство "Лань", 2011.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://www.biblioclub.ru/>
3. <https://kompas.ru/>
4. <https://www.opengl.org/>
5. <https://habr.com/ru/post/310790/>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа. (Пример)

- 1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Программный пакет КОМПАС-3D L v12 (свободно распространяемое в учебных целях программное обеспечение)
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	1Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
2.	2Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
3.	3Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием, служащим для представления учебной информации большой аудитории: - учебные столы – 59 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.; - проектор TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный 4:3 – 1 шт.

4.	117С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: проектор Toshiba TLP-X2500-1 шт.; проекционный экран – 1 шт.; переносной ноутбук Aquarius NE405 - 1 шт.4; передвижная аудиторная доска – 1 шт; учебные столы – 23 шт.
5.	207С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: проектор Epson H430B – 1 шт.; проекционный экран – 1 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; учебные столы – 32 шт.
6.	217 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – проектор Epson EB-S12- 1 шт.; – проекционный экран - 1 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; – переносной ноутбук Lenovo B590- 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
7.	211С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
8.	219 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 14 шт.
9.	221 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
10.	223 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 12 шт.
11.	103С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel Pentium G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ - 7 шт; аудиторная доска – 1 шт.
12.	111 С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:

	текущего контроля, для курсового проектирования	персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 8 шт.
13.	115 С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 8 шт.
14.	203С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -8 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 3 шт.
15.	3С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: персональные компьютеры Intel(R) Celeron (R) 2.8 ГГц, 3.12 Гб ОЗУ - 11 шт.; аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 3 шт.
16.	308С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.; учебные столы – 8 шт.
17.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
18.	108 С Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Помещение оснащено специализированной мебелью.

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – 5,6 семестр зачет с оценкой)

№ п/п	Контрольные точки	Зачётное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций	10	20	По расписанию
	Посещение занятий определяется в процентном соотношении: 75 % и более – 10 баллов, от 50 % до 74 % – 5 баллов, менее 50 % – 0 баллов.			
2	Выполнение лабораторных работ	20	35	По расписанию
3	Выполнение РГР	30	45	По расписанию
	За сдачу РГР в срок +2 балла.			
ИТОГО		60	100	
Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»				
	Итоговые баллы по дисциплине	60	100	Зачетная неделя