МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____Хагуров Т.А.
«___» ___05___ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.12 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ»

Направление подготовки/специальность 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) / специализация Математическое и программное обеспечение компьютерных технологий

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар
2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы компьютерной графики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальные информатика и информационные технологии»

Программу составила:

Е.Е. Полупанова, доцент кафедры вычислительных технологий, кандидат технических наук

_____
подпись

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы компьютерной графики» утверждена на заседании кафедры вычислительных технологий протокол №6 от «20» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Вишняков Ю.М. _____
фамилия, инициалы подпись

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы компьютерной графики» обсуждена на заседании кафедры вычислительных технологий протокол №6 от «20» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Вишняков Ю.М. _____
фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 «21» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Рецензенты:
Схаляхо Ч.А., доцент КВВУ им. С.М. Штеменко, кандидат физико-математических наук, доцент

Гаркуша О.В. доцент КИТ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины «Теоретические основы компьютерной графики» является формирование у бакалавров знаний и умений в области геометрии как математической дисциплины, в т.ч. аналитической геометрии, вычислительных и алгоритмических аспектов геометрии, использования дифференциального и интегрального исчислений для решения геометрических задач в двумерном и трехмерном пространствах, умения использовать специализированные программные пакеты.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи освоения дисциплины:

- анализ и построение эффективных вычислительных алгоритмов для решения геометрических задач;
- представление в ЭВМ, анализ и синтез информации о геометрическом образе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные парадигмы и методологии создания программных продуктов для задач использующих подходы вычислительной геометрии,
- методы формирования и решения математических моделей систем с распределенными с сосредоточенными параметрами.

Уметь:

- разрабатывать эффективные математические модели для описания геометрических данных,
- разрабатывать эффективные функциональные математические модели и алгоритмы для решения геометрических задач,
- оценивать и сравнивать алгоритмы по критериям вычислительной сложности и ресурсоемкости,
- разрабатывать прикладные программы геометрического проектирования для нужд конкретных предметных областей с помощью инструментальных интегрированных сред;
- отлаживать и тестировать создаваемые программы, используя диагностические возможности среды разработки;
- самостоятельно находить новые знания и решения, необходимые для реализации функциональных требований, сформулированных в техническом задании на программный продукт.

Иметь навыки (приобрести опыт):

- в решении типовых задач программирования вычислительной геометрии с применением современных языков программирования и инструментальных сред;
- проектирования и программирования приложений вычислительной геометрии с использованием процедурного и объектно-ориентированного подходов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в образовательной программе

Дисциплина «Теоретические основы компьютерной графики» относится к обязательной части Блока 1 “Дисциплины (модули)” учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание дисциплин «Дифференциальное исчисление», «Интегральное

исчисление», «Основы программирования», «Алгебра». Знания, получаемые при изучении вычислительной геометрии, используются при изучении таких дисциплин учебного план

бакалавра как «Основы компьютерной графики», «Алгоритмы цифровой обработки мультимедиа», «Основы компьютерного моделирования», «Оценка сложности алгоритмов.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных/ общепрофессиональных/ профессиональных компетенций (УК/ОПК/ПК)

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		
		знает	умеет	владеет
1.	ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	Способы применения компьютерных/суперкомпьютерных методов для построения сложных геометрических конструкций	Использовать современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач геометрического моделирования	Способами применения компьютерных/суперкомпьютерных методов, современного программного обеспечения для анализа и синтеза геометрических моделей, для решения задач фундаментальной информатики и информационных технологий
2.	ОПК-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Основные алгоритмические и программные решения в области математического моделирования геометрических конструкций	Разрабатывать алгоритмические и программные решения, синтезировать геометрические модели и вычислительные процессы для решения задач в области информационных технологий	Способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области фундаментальной информатики и информационных технологий, методов анализа и синтеза геометрических моделей с использованием специализированных программных пакетов

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего	Семестры

		часов	(часы)			
			5			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**72,2**	**72,2**			
Занятия лекционного типа		34	34	–	–	–
Лабораторные занятия		34	34	–	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4	–	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	–	–	–
Самостоятельная работа, в том числе:		**35,8**	**35,8**			
Курсовая работа		–	–	–	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20	–	–	–
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		13	13	–	–	–
Реферат		–	–	–	–	–
Подготовка к текущему контролю		2,8	2,8	–	–	–
Контроль:		**зачет**	**зачет**			
Подготовка к экзамену		–	–	–	–	–
Общая трудоёмкость	**час.**	**108**	**108**	–	–	–
	в том числе контактная работа	**72,2**	**72,2**	–	–	–
	зач. ед.	**3**	**3**	–	–	–

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в _3_ семестре (очная форма).

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Аналитическое описание геометрических объектов	18	8	–	6	4
2	Геометрические преобразования	20	8	–	4	8
3	Математические модели сложных поверхностей и объектов	18	4	–	6	8
4	Вычисление интегральных характеристик объектов	15	4	–	4	7
5	Геометрические задачи визуализации	16	6	–	6	4
6	Приложения к разработке топологии интегральных схем	14	4	–	6	4
7	Подготовка к текущему контролю	2,8		–	2	0,8
8	ИКР	0,2				
9	КСР	4				
	Итого по дисциплине:	**108**	**34**	–	**34**	**35,8**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КРС – контрольно-самостоятельная работа студента, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов(тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Аналитическое описание геометрических объектов	Точки, линии и плоскости. Непараметрические и параметрические кривые. Формы описания поверхностей. Аналитические поверхности.	ЛР, РГЗ
2	Геометрические преобразования	Элементарные аффинные преобразования. Сложные аффинные преобразования. Проективные преобразования.	ЛР
3	Математические модели сложных поверхностей и объектов	Методы изображения поверхностей. Кинематические поверхности. Кусочно- определенные поверхности. Сплайны. Фрактальные множества. Графические поверхности. Модели объектов в пространстве.	ЛР РГЗ
4	Вычисление интегральных характеристик объектов	Площадь плоской фигуры. Выражение длины дуги интегралом. Выражение объема интегралом. Схема применения определенного интеграла. Площадь поверхности вращения.	ЛР
5	Геометрические задачи визуализации	Логические операции со списками. Методыотсечения. Методы удаления.	ЛР
6	Приложения к разработке топологииинтегральных схем	Общие положения. Основы технологии интегральных схем. Проектирование топологии. Основные этапы проектированиясхем и систем.	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Знакомство с AutoCAD. Изучение пользовательского интерфейса. Настройка размерных стилей, стилей текста.	ЛР
2	Создание отдельных элементов чертежа. Точки, отрезки,дуги, окружности, полилиния и многоугольник.	ЛР

3	Использование команд редактирования в AutoCAD. Копирование объектов, массивы объектов. Поворот и зеркальное отображение объектов. Масштабирование, растягивание или удлинение объекта.	ЛР
4	Конструкционная линия и сплайн.	ЛР
5	Слои и свойства объектов.	ЛР
6	Конструктивная блочная стереометрия. Команды создания монолитных примитивов. Команды перемещения тел. Создание трехмерных форм методом выдавливания и вращения.	ЛР
7	Трехмерное моделирование. Типы трехмерных моделей.Трехмерные координаты. Мировая система координат. Пользовательские системы координат.	ЛР
8	Взаимное пересечение поверхностей. Пересечение двух плоскостей.	ЛР
9	Моделирование поверхностей. Создание поверхностной модели и работа с ней.	ЛР
10	Создание примитивов поверхностей и работа с ними.	ЛР
11	Взаимное пересечение поверхностей.	
12	Создание твердотельной модели детали по аксонометрическому чертежу.	ЛР
13	Создание твердотельных моделей деталей по заданным проекциям.	ЛР
14	Построение твердотельной модели шестигранной гайки.	ЛР
15	Моделирование сборочной единицы.	ЛР
16	Создание чертежа детали по 3d-технологии.	ЛР
17	Построение ортогональных изображений.	ЛР
18	Создание аксонометрического изображения.	ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.5 Расчетно-графические задания

По дисциплине студентом выполняется одно индивидуальное расчетно-графических задания в области приложений компьютерной графики. Темы заданий для каждого студента различны. Задача РГЗ состоит в проверке умений студента в соответствии с перечнем компетенций, владении им методами анализа проблем и их решения методами математики и программирования, а также в контроле эффективности его самостоятельной работы.

Темы заданий ежегодно обновляются. Общая тематика соответствует тематике лабораторных работ.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельнойработы
1	2	3
1	Расчетно-графическое задание всреде конструкторского проектирования AutoCAD	Полупанов А.А., Полупанова Е.Е. Лабораторный практикум «Геометрическое моделирование в AutoCAD» по дисциплине «Вычислительная геометрия», утвержденный кафедрой вычислительных технологий, протокол № 10 от 11.05.2017.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- технология разноуровневого обучения (дифференцированное обучение);
- технология коллективного взаимодействия (организованный диалог, коллективный способ обучения).

Технология адаптивного обучения (индивидуализированное обучение).

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	34
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерныесимуляции (программирование алгоритмов)	34
Итого:			68

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теоретические основы компьютерной графики».

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств итоговой аттестации (зачет в 3 семестре).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- ответов на теоретические вопросы при сдаче лабораторных работ;
- ответа на зачете (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Аналитическое описание геометрических объектов	ОПК-3	ЛР	Зачет
2.	Геометрические	ОПК-2	ЛР	Зачет

	преобразования			
3.	Математические модели сложных поверхностей и объектов	ОПК-2	ЛР, РГЗ	Зачет
4.	Вычисление интегральных характеристик объектов	ОПК-2	ЛР	Зачет
5.	Геометрические задачи визуализации	ОПК-2	ЛР	Зачет
6.	Приложения к разработке топологии интегральных схем	ОПК-3	ЛР	Зачет

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенции	**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**		
	пороговый	**базовый**	**продвинутый**
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично/зачтено
ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	Знает – Некоторые способы применения компьютерных методов для построения геометрических конструкций	Знает – Основные способы применения компьютерных/суперкомпьютерных методов для задач использующих подходы компьютерной графики	Знает – Способы применения компьютерных/суперкомпьютерных методов для построения сложных геометрических конструкций
	Умеет – Использовать программное обеспечение для описания некоторых математических моделей геометрических данных	Умеет – Использовать современное программное обеспечение для решения геометрических задач	Умеет – Использовать современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач геометрического моделирования
	Владеет – Некоторыми способами решении типовых задач компьютерной графики компьютерными методами	Владеет – Основными способами применения компьютерных методов для проектирования и программирования приложений компьютерной графики	Владеет – Способами применения компьютерных/суперкомпьютерных методов, современного программного обеспечения для анализа и синтеза геометрических

			моделей, для решения задач фундаментальной информатики и информационных технологий
ОПК-3 Способен к разработке алгоритмическихи программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладныхбаз данных, тестов исредств тестированиясистем и средств насоответствие стандартам и исходным требованиям	Знает – Некоторые алгоритмические решения в области компьютерной графики	Знает – Основные программные решения в области конструирования геометрических конструкций	Знает – Основные алгоритмические и программные решения в области математического моделирования геометрических конструкций
	Умеет – Разрабатывать некоторые алгоритмические решения для описания геометрических данных	Умеет – Разрабатывать эффективные программные решения геометрических задач компьютерной графики	Умеет – Разрабатывать алгоритмические и программные решения, синтезировать геометрические модели и вычислительные процессы для решения задач в области информационных технологий
	Владеет – Способностью к разработке типовых программных решений в решении задачах компьютерной графики	Владеет – Способностью к разработке программных решений в области фундаментальной информатики и информационных технологий	Владеет – Способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области фундаментальной информатики и информационных технологий, методов анализа и синтеза геометрических моделей с использованием специализированн ых программных пакетов

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Знакомство с AutoCAD. Изучение пользовательского интерфейса.Настройка размерных стилей, стилей текста. (ОПК-3)
2		Создание отдельных элементов чертежа. Точки, отрезки, дуги,окружности, полилиния и многоугольник. (ОПК-3)
3	2	Использование команд редактирования в AutoCAD. Копирование объектов, массивы объектов. Поворот и зеркальное отображение объектов. Масштабирование, растягивание или удлинение объекта. (ОПК-2)
4		Конструкционная линия и сплайн. (ОПК-2)
5		Слои и свойства объектов. (ОПК-2)
6	3	Конструктивная блочная стереометрия. Команды создания монолитных примитивов. Команды перемещения тел. Создание трехмерных форм методом выдавливания и вращения. (ОПК-2)
7		Трехмерное моделирование. Типы трехмерных моделей. Трехмерные координаты. Мировая система координат. Пользовательские системы координат. (ОПК-2)
8		Взаимное пересечение поверхностей. Пересечение двух плоскостей. (ОПК-2)
9		Моделирование поверхностей. Создание поверхностной модели иработа с ней. (ОПК-2)
10	4	Создание примитивов поверхностей и работа с ними. (ОПК-2)
11		Взаимное пересечение поверхностей. (ОПК-2)
12	5	Создание твердотельной модели детали по аксонометрическомучертежу. (ОПК-2)
13		Создание твердотельных моделей деталей по заданным проекциям. (ОПК-2)
14		Построение твердотельной модели шестигранной гайки. (ОПК-2)
15		Моделирование сборочной единицы. (ОПК-2)
16	6	Создание чертежа детали по 3d-технологии. (ОПК-3)
17		Построение ортогональных изображений. (ОПК-3)
18		Создание аксонометрического изображения. (ОПК-3)

Пример типового задания

Построить линию пересечения пирамиды DABC с прямой призмой EKGU, используя инструментальную среду AutoCAD.

Таблица значения координат точек и высоты h призмы												
X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	X_C	Y_C	Z_C	X_D	Y_D	Z_D	X_E
141	75	0	122	14	77	87	100	40	0	50	40	100
Y_E	Z_E	X_K	Y_K	Z_K	X_G	Y_G	Z_G	X_U	Y_U	Z_U	h	
50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85	

Отчет должен содержать:

- постановку задачи;
- краткое описание проделанной работы;
- список использованной литературы.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Точки, линии и плоскости. (ОПК-3)
2. Непараметрические и параметрические кривые. (ОПК-3)
3. Формы описания поверхностей. (ОПК-3)
4. Аналитические поверхности. (ОПК-3)
5. Элементарные аффинные преобразования. (ОПК-2)
6. Сложные аффинные преобразования. (ОПК-2)
7. Проективные преобразования. (ОПК-2)
8. Методы изображения поверхностей. (ОПК-3)
9. Кинематические поверхности. (ОПК-3)
10. Кусочно-определенные поверхности. (ОПК-3)
11. Проективные алгоритмы сложных преобразований. (ОПК-2)
12. Сплайны. Сплайновые кривые. Сплайновые поверхности. (ОПК-2)
13. Отсечение выпуклого полигона полуплоскостью. (ОПК-3)
14. Пересечение выпуклых полигонов. (ОПК-3)
15. Расчет ядра произвольного полигона. (ОПК-3)
16. Полигонализация массива точек. (ОПК-3)
17. Триангуляция полигона. (ОПК-3)
18. Отсечение выпуклого полиэдра полупространством. (ОПК-2)
19. Выпуклая полиэдральная оболочка массива точек. (ОПК-2)
20. Сечение выпуклого полиэдра плоскостью. (ОПК-2)
21. Пересечение выпуклых полиэдров. (ОПК-2)
22. Фрактальные множества. (ОПК-3)
23. Графические поверхности. (ОПК-3)
24. Модели объектов в пространстве. (ОПК-3)
25. Приложение определенных интегралов к решению задачи нахождения площади плоской фигуры. (ОПК-3)
26. Выражение длины дуги интегралом. (ОПК-3)
27. Выражение объема интегралом. (ОПК-3)
28. Схема применения определенного интеграла. (ОПК-3)
29. Площадь поверхности вращения. (ОПК-3)
30. Логические операции со списками. (ОПК-3)
31. Методы отсечения. (ОПК-2)
32. Методы удаления. (ОПК-2)
33. Основы технологии интегральных схем. (ОПК-3)
34. Основные этапы проектирования схем и систем. (ОПК-3)
35. Применение терминов вычислительно геометрии к разработке топологии интегральных схем. (ОПК-3)

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

4.2.1 Методические рекомендации к сдаче зачета

Для успешной сдачи зачета необходимо освоить теорию в рамках перечисленных выше вопросов к зачету, успешно выполнить лабораторные работы и справиться с расчетно-графическими заданиями, примеры которых представлены выше.

4.2.2 Критерии оценивания к зачету

Оценка “зачтено” - практические задания выполнены в срок в объеме не менее 80%. Студент демонстрирует правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при аргументации ответов на вопросы при защите лабораторных.

Оценка «не зачтено» - практические задания не выполнены, либо предоставлены не в срок в объеме менее 60%, Студент демонстрирует наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература

1. Гайфуллин А.А. Пенской А. В., Смирнов С. В.. Задачи по линейной алгебре и геометрии. Учебное пособие для студентов вузов. - Москва : Изд-во МЦНМО, 2014. (20экз. в библиотеке КубГУ).
2. Дегтярев В. М. Компьютерная геометрия и графика: Учебник – М., Издательский центр «Академия», 2013. — 192 с. (22 экз. в библиотеке КубГУ).
3. Конакова И. П., Пирогова И. И. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2014. - 91 с. - [Электронный ресурс]. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275737&sr=1 .
4. Полупанова, Е. Е. Вычислительная геометрия в ArcGIS [Текст] : лабораторный практикум / Е. Е. Полупанова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 101 с. (20 экз. в библиотеке КубГУ).
5. Полупанова, Е. Е.Геометрическое моделирование в AutoCAD [Текст] : лабораторный практикум / Е. Е. Полупанова, А. А. Полупанов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 113 с. : ил. - Библиогр.: с. 112. (30 экз. в библиотеке КубГУ).
6. Атанасян С. Л., Покровский В. Г., Ушаков В. Г. Геометрия 2 [. Учебное пособие /. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 547 с. Электронный ресурс] – URL: https://e.lanbook.com/book/66314

5.2 Дополнительная литература

1. Шафаревич, И.Р. Основы алгебраической геометрии / И.Р. Шафаревич. - Москва : МЦНМО, 2007. - 589 с. - ISBN 978-5-94057-085-1 [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63255
2. Остыловский, А.Н. Аналитическая геометрия : учебное пособие / А.Н. Остыловский. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2196-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229150 .
3. Магазинников, Л.И., Магазинникова А.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебное пособие. - Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 180 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208684 .

5.3 Периодические издания

1. Митин, А.И. Компьютерная графика : справочно-методическое пособие / А.И. Митин, Н.В. Свертилова. - 2-е изд., стереотип. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 252 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902 .

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных работ, контрольной работы, зачета.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и методических указаний автора курса.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. AutoCAD.

2. Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационныхсправочных систем

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ(http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web).
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"(www.biblioclub.ru).
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (https://e.lanbook.com).
4. Электронная библиотечная система "Юрайт" (http://www.biblio-online.ru).

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществленияобразовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (лаб. 102-106.).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.