

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

Мякиньков А.В.

подпись

ФИО

“10” июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РПД Б1.Б.16 Компьютерная графика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019, 2020, 2021

Выпускающая кафедра ПМ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 72/2
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Филинских А.Д., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2021_г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 года № 9 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.21 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от № 9/1 от 4.06.2021

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Куркин А.А. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению учено-методическим советом института ИРИТ,
Протокол от 10.06.21. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № _____
Начальник МО _____ / _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

Н.И. Кабанина

(подпись)

1. Оглавление

1. ОГЛАВЛЕНИЕ.....	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	4
1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	13
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	13
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	14
6.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	14
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	15
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	18
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа ¹⁶	19
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	19
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	19
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	20
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ	20
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена	20
11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение знаний по проектированию и разработке геометрических объектов в информационных ресурсах.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Изучение типов компьютерной графики и методов представления графической информации;
- Технологии ввода графических данных и работа с ними;
- Изучение геометрических основ в компьютерной графики;
- Применение инструментов создания графических объектов в информационных ресурсах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Компьютерная графика включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Основы информатики.

Дисциплина Компьютерная графика является основополагающей для изучения дисциплины Базы данных.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)¹

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Семестры
Б1.Б.13	Основы информатики	1
Б1.Б.16	Компьютерная графика	6
Б1.Б.28	Базы данных	7,8
Б3.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
Б3.Д.1	Выполнение и защита ВКР	8

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать:	Уметь:	Владеть:	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.2. Решает прикладные задачи обработки информации на высоком техническом уровне, разрабатывает информационные системы в области профессиональной деятельности	Знать: математические основы компьютерной графики и геометрического моделирования; методы и формы визуального представления информации; особенности восприятия изображений; системы кодирования и операции над цветом изображения; алгоритмы растиривания и геометрические преобразования; методы решения стандартных задач в области компьютерной графики.	Уметь: на практике создавать геометрические модели объектов; работать с графическими библиотеками при программировании на языках высокого уровня	Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью компьютерной графики; методами геометрического моделирования, моделями графических данных; техническими и программными средствами компьютерной графики	Отчеты по лабораторным работам, вопросы для контроля по лабораторным работам; тестиирование в системе MOODLE	Вопросы для устного собеседования, тестиирование в системе MOODLE

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	№ сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/2	72/2	
1. Контактная работа:	38	38	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	17	17	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.	.	
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2	
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	24	24	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	10	10	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
8 семестр													
ОПК-2 ИОПК-4.2.	Раздел 1 Введение в компьютерную графику				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]					http://dpo.nntu.ru/course/view.php?id=76			
	Тема 1.1. Компьютерная графика в широком смысле	0,5			0,5								
	Тема 1.2. Обработка изображений.	0,5			0,5								
	Тема 1.3. Компьютерное зрение	0,5			0,5								
	Тема 1.4. Компьютерное зрение	0,5			0,5								
	Работа по освоению 1 раздела: реферат, эссе (тема)	2,0			2,0								
	расчетно-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	Итого по 1 разделу	2,0			2,0								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ОПК-2 ИОПК-4.2.	Раздел 2. Интерактивная графика в браузерах				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3]								
	Тема 2.1. Основы работы с WebGL	2,0			2,0								
	Лабораторная работа №1. Примитивы в технологии WebGL	4,0			4,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.2], [6.1.1], [6.1.3], [6.2.1], [6.2.3],							
	Лабораторная работа №2. Анимация моделей.	6,0			6,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.3], [6.1.1], [6.1.2]							
	Тема 2.2. Шейдеры	2,0			2,0								
	Тема 2.3 Графический конвейер	1,0			1,0								
	Тема 2.4. Цвета и текстуры,	1,0			1,0								
	Лабораторная работа №3. Текстурирование объектов	4,0			4,0								
	Лабораторная работа №4. Добавление источников света. Работа с тенями.	3,0			3,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.5], [6.1.3], [6.1.4] [6.2.3], [6.2.4],							
	Работа по освоению 2 раздела:	6,0	17,0		23,0								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	6,0	17,0		23,0				
ОПК-2 ИОПК-4.2.	Раздел 3. Теория цвета					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5],			
	Тема 3.1. Зрительное восприятие	1			1				
	Тема 3.2. Цветовые модели.	2			2				
	Тема 3.3 Глубина цвета	0,25			0,25				
	Тема 3.4. . Кодировка цвета	0,5			0,5				
	Тема 3.5. Цветовая температура	0,25			0,25				
	Работа по освоению 3 раздела:	4,0	0,0		4,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	4,0	0,0		4,0				
ОПК-2 ИОПК-4.2.	Раздел 4. Цифровые изображения					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия							
Тема 4.1. Дискретизация изображений	1,0			1,0					
	1,0			1,0					
	1,0			1,0					
	1,0			1,0					
	1,0			1,0					
	1,0			1,0					
	5,0	0,0		5,0					
Итого по 4 разделу	5,0	0,0		5,0					
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0	17,0	0,0	34,0				
	ИТОГО по дисциплине	17,0	17,0	0,0	34,0				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой/Лабораторная работа	Зачет
40<R≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	Неудовлетворительно	

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.2. Решает прикладные задачи обработки информации на высоком техническом уровне, разрабатывает информационные системы в области профессиональной деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных понятий в области компьютерной графики, не может работать с графическими библиотеками, не может строить геометрические объекты и применять методы преобразования их в пространстве.	Фрагментарные, поверхностные знания основных понятий в области компьютерной графики, не уверенная работа с графическими библиотеками, не может строить геометрические объекты и применять методы преобразования их в пространстве.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения в формировании требований к документации информационных ресурсов	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Компьютерная графика. Оптическая визуализация : Учеб.пособие / Е.А. Никулин. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2018. - 196 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература; Бакалавриат). - Библиогр.:с.195-196. - ISBN 978-5-8114-3092-5 : 320-00.
- 6.1.2. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : Учеб.пособие / Е.А. Никулин. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2017. - 706 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.703-706. - ISBN 978-5-8114-2505-1 : 580-00.
- 6.1.3. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. М.: Мир, 2001. 604 с.
- 6.1.4. Компьютерная графика : Учеб.пособие / М.Н. Петров. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 542 с. : ил. + CD-ROM. - (Учебник для вузов). - Алф.указ.:с.533-541. - Библиогр.:с.532. - ISBN 978-5-459-00809-8 : 314-94.
- 6.1.5. Компьютерная геометрия и графика : Учебник / Л.И. Райкин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2008. - 474 с. : ил. - Предм.указ.:с.437-443.-Прил.:с.444-473. - Библиогр.:с.433-436. - ISBN 978-5-93272-579-5 : 164-77.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1. Цвет и его измерение. М.М. Гуревич., Издательство Академии наук СССР М-Л, 1950г.
- 6.2.2. Компьютерная графика: учеб. / М.А. Кудрина, К.Е. Климентьев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2013. – 138 с.

6.2.3. Алгоритмические основы машинной графики. Д. Роджерс - Москва «Мир» 1989г.

6.2.4. https://scask.ru/a_book_mm3d.php

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический журнал “Информационные технологии в проектировании и производстве” (ИТПП) <https://ntckompas.ru/editions/itpp/>
- 6.3.2. Научно-технический журнал «САПР и графика» <https://sapr.ru/>
- 6.3.3. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. [Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек \(aselibrary.ru\)](http://aselibRARY.ru).
- 6.3.4. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal \(jitcs.ru\)](http://jitcs.ru)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине *Информационные технологии в электронном варианте* находятся в системе MOODLE по адресу <http://dop.nntu.ru> в разделе *Информационная поддержка жизненного цикла изделий*.

- 6.4.1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №1. Примитивы в библиотеке THREE.js технологии WebGL»
- 6.4.2. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №2. Анимация моделей. Создание солнечной системы.
- 6.4.3. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №3. Добавление текстур планетам
- 6.4.4. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №4. Добавление источников света. Работа с тенями.»
- 6.4.5. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №5 Создание кольца Сатурна»
- 6.4.6. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №6 Создание орбит планет»
- 6.4.7. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №7 Создание звёздного неба»
- 6.4.8. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №8 Оптимизация кода»

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине Компьютерная графика необходимо следующее программное обеспечение:

- Операционная система: Windows;
- Браузер для работы с онлайн базами данных нормативных документов;
- Офисный пакет для составления отчета по лабораторным работам: MS Office либо любой пакет свободного распространения.

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 10, Microsoft SQL Server, Microsoft Visual Studio Professional (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Opera, Google Chrome, Yandex browser
Microsoft Office Professional Plus 2010 (договор № Us000137 от 30.07.12)	

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost //home/standarts
	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Мультимедийная аудитория для проведения лекционных занятий	1. Меловая доска (1 шт.) 2. Флипчарт настенный (4 шт.) 3. Интерактивная панель TeachTouch TT35-65 (1 шт.) 4. Мультимедийный проектор ViewSonic VS 14195 5. Экран 6. Ноутбук HP 250 G7/ DualCore Intel Core i3/8 Gb RAM/SSD 256 Gb (1 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. 7. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс Посадочных мест - 46.	Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), Лицензия Windows OEM (входила в поставку ноутбука). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Reader, NetBeans IDE, Git, IntelliJ IDEA, Eclipse, Java openjdk-11, Google Chrome, 7zip file manager, OpenOffice, Zoom,
------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Компьютерные классы для проведения лабораторных работ

603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12, корп.6, ауд.6449	Компьютерный класс	1. Маркерная доска (2 шт.) 2. Мультимедийный проектор Epson EB-X12 3. Персональный компьютер/QuadCore Intel Core i7-2600/16 Gb RAM/nVIDIA Quadro 2000/2 HDD 500 Gb (12 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. 4. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс, клавиатура адаптированная Посадочных мест - 22.	1.Microsoft Windows 10, Microsoft SQL Server, Microsoft Visual Studio Professional (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) 2. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) 3. Technical Guide Builder 3.5 (сертификат MCAP-6408-0320) 4. Microsoft Office Professional Plus 2010 (договор № Us000137 от 30.07.12). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Reader, Blender, NetBeans IDE, Git, IntelliJ IDEA, Java SE Development kit 8, Opera, Google Chrome, Yandex browser, Notepad++, VirtualBox, 7zip file manager. Представляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: Учебный комплект Компас 3D v18 (Key 537444616, Vendor: 46707), JetBrains Webstorm (Order D372852779, Subscription Pack 0920/SA1ND8L), Autodesk AutoCAD 2021 (с/н 571-36828135), Inventor 2021 (с/н 571-39786536), 3ds Max 2021 (с/н 571-22045335), Revit 2021 (с/н 571-24585052), Maya 2019 (с/н 569-42486655), Alias AutoStudio 2021 (с/н 568-78830604), AutoCAD Map 3D 2021 (с/н 568-83507784), Civil 3D 2021 (с/н 570-89857864), AutoCAD Raster Design 2021 (с/н 568-77583757)
--------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Кафедральная аудитория для самостоятельной работы студентов, выполнения курсовых работ и проектов, ВКР оснащена следующими техническими средствами и программным обеспечением.

Таблица 12 - Оснащенность кафедральной аудитории и для самостоятельной работы студентов.

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	ауд.6453 Компьютерный класс	1. Маркерная доска (1 шт.) 2. Флипчарт настенный (2 шт.) 3. Ноутбук HP 250 G7/ DualCore Intel Core i3/8 Gb RAM/SSD 256 Gb (10 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету	1. Лицензия Windows OEM (входила в поставку ноутбука) Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Reader, NetBeans IDE, Git, IntelliJ IDEA, Eclipse, Java openjdk-11, Google Chrome, 7zip file manager, OpenOffice, Zoom, Autodesk AutoCAD 2021 (с/н 571-36828135), Inventor 2021 (с/н 571-39786536), 3ds Max 2021 (с/н 571-22045335), Revit 2021 (с/н 571-24585052), Maya 2019 (с/н 569-42486655), Alias AutoStudio 2021 (с/н 568-78830604), AutoCAD Map 3D 2021 (с/н 568-83507784), Civil 3D 2021 (с/н 570-89857864), AutoCAD Raster Design 2021 (с/н 568-77583757)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

— балльно-рейтинговая технология оценивания в среде MOODLE;

При преподавании дисциплины «Информационные технологии», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей

учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- проведение контрольных работ;
- контрольные вопросы по лабораторным работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- зачет.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Компьютерная графика.
2. Обработка изображений.
3. Компьютерное зрение
4. Векторная графика. Достоинства, недостатки.
5. Растровая графика. Достоинства, недостатки.
6. Фрактальная графика
7. Иммерсивные технологии
8. Получение 3D моделей. 3D сканеры. Фотограмметрия.
9. Восприятие цвета. Зрительное восприятие
10. Зрительное восприятие. Хроматические цвета.
11. Законы Гассмана.
12. Цветовые модели Три группы моделей.
13. Аддитивные модели. Пример моделей
14. Субтрактивные модели. Пример моделей
15. Стандарт CIE. Модели CIE.
16. Аппаратно-зависимые цветовые модели
17. Аппаратно-независимые цветовые модели
18. Перцепционные (субъективные) цветовые модели
19. Глубина цвета
20. Кодировка цветов.
21. Цветовая температура
22. WebGL. Определение, принципы работы, библиотеки.
23. Структура WebGL приложения. DOM API.
24. Технологии внедрения и работы с 3D графикой в WEB.
25. Графический конвейер.
26. Шейдеры. Разновидности. Принцип работы. Основы GLSL.
27. Шейдеры. Разновидности. Принцип работы. Вершинный шейдер.

28. Шейдеры. Разновидности. Принцип работы. Фрагментный шейдер.

11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

Введение в КГ_1

Компьютерная графика (КГ) – это...

отрасль знаний, представляющая комплекс аппаратных и программных средств, используемых для формирования, преобразования и выдачи информации в визуальной форме на средства отображения ЭВМ

совокупность методов и приемов для преобразования при помощи роботов предметов в графическое представление или графического представления в данные

математическая модель формирования, преобразования и выдачи информации в визуальной форме на средства отображения ЭВМ

художественные средства для компьютерных систем формирования графического интерфейса пользователя для работы с иммерсивными технологиями

Введение в КГ_10

При использовании технологии фотограмметрии получается...

облако точек

твердотельная геометрическая модель

рельеф

фотография здания

Введение в КГ_2

Обработка изображений ...

на входе - изображение

на выходе - изображение

на входе - изображение

на выходе - модель

на входе - модель

на выходе - изображение

на входе - модель

на выходе - модель

на входе - модель

Введение в КГ_3

Компьютерное зрение ...

на входе - изображение

на выходе - изображение

на входе - модель

на выходе - изображение

на входе - изображение

на выходе - модель

на входе - модель

на выходе - модель

Введение в КГ_4

Компьютерная графика ...

на входе - изображение

на выходе - изображение

на входе - модель

на выходе - изображение

на входе - изображение

на выходе - модель
на входе - модель
на выходе - модель

Введение в КГ_5

Интерактивная компьютерная графика предполагает
наличие элементов управления графическим пользовательским интерфейсом
предполагает способность компьютерной системы создавать графику и вести диалог с человеком
наличие на дисплее изображения, представляющее некоторый сложный объект с возможностью его
растеризации
наличие экрана, мыши, клавиатуры и принтера у пользователя

Введение в КГ_6

Компьютерное зрение ...
автоматическая фиксация и обработка изображений неподвижных и движущихся объектов при
помощи компьютерных средств.
распознавание текстовой информации на автотранспортных средствах для выявления нарушителей
ПДД
технические средства визуального контроля в компьютерных сетях
зрение роботов

Введение в КГ_7

К достоинствам растровой графики относятся:
программная независимость
фотореалистичность изображений
объектно-ориентированный характер
небольшой размер файла по сравнению с векторным изображением

Введение в КГ_8

К недостаткам векторной графики относятся:
программная зависимость
практически невозможно экспортовать из растрового формата в векторный с сохранением
должного качества
аппаратная зависимость
большой размер файла по сравнению с растровым изображением

Введение в КГ_9

технологии полного или частичного погружения в виртуальный мир или различные виды смешения
реальной и виртуальной реальности - это
иммерсивные технологии
VR-технологии
AR-технологии
графические информационные технологии

Теория цвета_1

Область электромагнитного спектра, видимая человеческим глазом, занимает диапазон примерно
от 400 до 700 нанометров
от 40 до 750 нанометров
от 400 до 750 метров
100 нанометров

Теория цвета_10

Длина двоичного кода, который используется для кодирования цвета пикселя называется
глубина цвета
код цвета
код пикселя
палитра кода

Теория цвета_2

За восприятие черно-белого зрения отвечают:
палочки
колбочки
зрительная ось
черно-белое вещество глаза

Теория цвета_3

В соответствии с наименованием цвета, к которому они наиболее чувствительны, колбочки обычно называют...
синими, зелёными, красными
красными, зелёными, желтыми
желтыми, пурпурными, голубыми
выпуклыми, вогнутыми, перцепционными

Теория цвета_4

Цвета, которые различаются только яркостью (светлотой) называются
ахроматические
монохроматические
хроматические
яхроматические

Теория цвета_5

Пик интегральной чувствительности глаза к свету для сумеречного зрения находится
в зоне синего цвета по оси длины волн
в зоне красного цвета по оси длины волн
в зоне желтого цвета по оси длины волн
в зоне черного цвета по оси длины волн

Теория цвета_6

Закон трехмерности Германа Грассмана:

Любой цвет однозначно выражается тремя, если они линейно независимы. Линейная независимость заключается в том, что ни один из этих трех цветов нельзя получить сложением двух остальных
Любой цвет однозначно выражается тремя, если они линейно зависимы. Линейная зависимость заключается в том, что все из этих трех цветов можно получить сложением двух остальных
Любые три цвета выражаются тремя, если они линейно зависимы. Линейная зависимость заключается в том, что все из этих трех цветов можно получить сложением двух остальных
Белый свет однозначно выражается тремя, если они линейно независимы. Линейная независимость заключается в том, что ни один из этих трех цветов нельзя получить сложением двух остальных

Теория цвета_7

$$C=C1+C2=(r1+r2)R+(g1+g2)G+(b1+b2)B$$

Данная формула отображает

Законы Грассмана

Законы треугольника Максвелла

Законы бинома Ньютона

Ахроматический закон колориметрии

Теория цвета_8

Модели HSB, HSV, HSL относятся к
перцепционным (субъективным) цветовым моделям
аппаратно-зависимым цветовым моделям
аппаратно-независимым цветовым моделям
аналоговым цветовым моделям

Теория цвета_9

Диагональ цветового куба RGB из точки (0, 0, 0) в точку (1, 1, 1) определяет переход
от черного к белому
от красного к зелёному
от синего к жёлтому
от черного к синему

Основы 1

Wireframe состоит из
Треугольников
Кругов
Сфер
Тетраэдров

Основы 10

Данные для работы вершинного шейдера поступают
От программиста из кода js
Из непрограммируемой части графического конвейера
Из браузера пользователя
Из фрагментного шейдера

Основы 2

Что определяет область рисования на web странице?
<canvas>
<paint>
<draw>
<body>

Основы 3

Шейдер - это:
Программируемая часть графического конвейера
Программа для рендеринга сцены
Программа для создания теней объектов сцены
Конвейер визуализации

Основы 4

Где выполняются шейдеры?
На ядре видеокарты
На ядре центрального процессора
На мониторе
В ядре шейдеров

Основы 5

Что относится к афинным преобразованиям?

Перенос

Масштабирование

Поворот

Отражение

Основы 6

Какой шейдер отвечает за афинные преобразования?

Вершинный

Афинный

Фрагментный

Геометрический

Основы 7

Шейдеры в OpenGL пишутся на

GLSL

C

JavaScript

HTML

Основы 8

В каком шейдере определяется цвет пикселей объекта?

В фрагментном

В геометрическом

В тесселяционном

В вершинном

Основы 9

Графический конвейер - это

Последовательность шагов, предпринимаемых OpenGL для вывода графики на экран

Процесс перевода WebGL в OpenGL

Процесс растеризации векторных изображений

Последовательность операций с графикой на центральном процессоре.....

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 30 или указывают конкретное количество тестовых заданий	10	10

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.

В ходе подготовки к текущему контролю обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle НГТУ в свободном для студентов доступе.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ____ ” 201__ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ДВ.6.1 Компьютерная графика»**
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения очная, очно-заочная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 6

- а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): к.т.н, доцент, Филинских А.Д

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» 2021_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ

_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021_г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ГИС _____ «__» 2021_г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 2021_г.

Желтое надо заполнить и выбрать 1 из: а или б