

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе

И.О. Петрищев
« 30 » августа 2017 г.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Математика. Информатика

(очная форма обучения)

Составитель: Череватенко О.И., к.ф.-м.н,
доцент кафедры высшей математики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от « 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Компьютерная геометрия» включена в дисциплины по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Иностранный язык», очной формы обучения.

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

Целью освоения дисциплины «Компьютерная геометрия» является:
расширить возможности изучения геометрических образов, развитие у студентов широкого взгляда на геометрию

В результате освоения дисциплины «Компьютерная геометрия» обучающийся должен:

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	ОР-1 теоретические основы компьютерной геометрии,	ОР-2 проводить исследования, связанные с основными понятиями;	-
готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	ОР-3 иметь представление о связи компьютерной геометрии с другими разделами математики и информатики областях	ОР-4 Уметь представлять кривые и поверхности в компьютерной геометрии;	

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная геометрия» является дисциплиной по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Иностранный язык», очной формы обучения (Б1.В.ДВ.22 Компьютерная геометрия).

Дисциплина базируется на предшествующем изучении курсов геометрии, численных методах. А поэтому способствует целостному формированию естественно-научного знания студентов о мире. Курс призван расширить, углубить и обобщить знания студентов из разных разделов математики, установить общие структурные закономерности различных математических процессов. Дисциплина «Компьютерная геометрия» является завершающей дисциплиной, изучающийся в 10 семестре, и призвана обобщить и систематизировать, полученные на предшествующих курсах, знания

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества акаде-

мических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
10	2	72	12	20	-	40	зачет
Итого:	2	72	12	20	-	40	зачет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
10 семестр				
Теория гладких кривых.	2	4		10
Теория сплайнов.	3	5		10
Кривые и поверхности Безье.	3	5		10
Изображение трехмерных объектов.	4	6		10
ИТОГО:	12	20		40

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Теория гладких кривых.

Гладкие кривые с вычислительной точки зрения (приблизительная локальная форма кривой, определяемая кривизной и кручением; восстановление пространственной кривой по ее проекциям на координатные плоскости; приведение параметрического уравнения кривой к неявному виду).

Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах

Теория сплайнов.

Сплайны для отображения линий (определение и примеры; кубический интерполяционный сплайн; построение сплайнов Эрмита; сплайн Лагранжа; сплайн Ньютона).

Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах

Кривые и поверхности Безье.

Кривые и поверхности Безье (кривые Безье и их операторная форма; кривые Безье третьей степени; геометрический смысл поверхности Безье; вычисление координат точек на поверхности Безье; геометрические свойства поверхности Безье в угловой точке).

Проективные кривые и поверхности Безье (операция рационального деления отрезка; свойства рациональных кривых Безье; деление рациональной кривой Безье; рациональные поверхности Безье; представление кривых второго порядка рациональными кривыми Безье второго порядка).

Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах

Изображение трехмерных объектов.

Отсечение плоских изображений (отсечение отрезков прямоугольным окном; внешнее отсечение многоугольника; разбиение невыпуклого многоугольника; последовательное отсечение многоугольника).

Изображение трехмерных объектов (трехмерное отсечение отрезков прямоугольным параллелепипедом; представление выпуклого тела плоскостями граней; определение выпуклости трехмерного тела; вычисление нормалей к его граням; полигональные сетки).

Другие способы представления поверхностей в компьютерной геометрии (линейчатые поверхности; секториальные поверхности; поверхности Кунса; поверхности; поверхности Эрмита; поверхности Лагранжа; поверхности Гордона; поверхности тензорного произведения; поверхности с треугольной параметрической областью).

Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме решения задач по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Пример контрольной работы.

1. Треугольник А задан вершинами $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(2, 3)$, а треугольник В – вершинами $(2, 1)$, $(3, 1)$, $(4, 4)$. Выпишите произведение из последовательности матриц, которое преобразует треугольник А в треугольник В. Проверьте результат преобразования хотя бы для одной вершины.
2. Плоскость задана коэффициентами А, В, С, D. Какими станут эти коэффициенты в результате переноса на вектор $(a, b, 0)$.
3. Какими станут коэффициенты А, В, С, D в результате масштабирования вдоль оси Х с масштабным коэффициентом S.

Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (темы мини-выступлений)

1. История развития компьютерной геометрии, ее место в современной математике и ее приложениях.
2. Основные идеи и направления современной геометрии.

3. О связи компьютерной геометрии с другими разделами математики и информатики
4. ...

Тематика рефератов

1. Построение составных кривых и сплайнов.
2. Построение аналитических поверхностей.
3. Построение составных поверхностей.
4. Взаимное расположение кривых и поверхностей.
5. Сплайн-аппроксимация кривых.
6. Вариационные связи геометрических объектов.
7. Билинейные поверхности.
8. Поверхности треугольной формы.
9. Аналитические кривые линии – способы задания, построение.
10. Кубические сплайны. Сплайн Эрмита.
11. Моделирование поверхностей по прямоугольным и сотовым сеткам.
12. Билинейные поверхности Кунса.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

Гришина С.А., Кувшинова А.Н., Куренева Т.Н., Череватенко О.И. Геометрия. Часть 4: учебно-методические рекомендации для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профиль «Математика. Информатика», «Математика. Иностранный язык». / Гришина С.А., Кувшинова А.Н., Куренева Т.Н., Череватенко О.И. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 13 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-3 - способ-	Теоретический	ОР-1		

ностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	(знать)	теоретические основы компьютерной геометрии,		
	Модельный (уметь)		ОР-2 проводить исследования, связанные с основными понятиями;	
ПК-1 - готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Теоретический	ОР-3 иметь представление о связи компьютерной геометрии с другими разделами математики и информатики областях		
	Модельный		ОР-4 Уметь представлять кривые и поверхности в компьютерной геометрии;	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)	
			1	2
			ОК-3	
1	Теория гладких кривых.	ОС-2 Мини выступление перед группой	+	
2	Теория сплайнов.	ОС-2 Мини выступление перед группой		+
3	Кривые и поверхности Безье.	ОС-3 Защита реферата		+
4	Изображение трехмерных объектов.	ОС-1 Контрольная работа	+	
	Промежуточная аттестация	ОС-4 зачет в форме устного собеседования по вопросам		
№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)	
			3	4
			ПК-1	
1	Теория гладких кривых.	ОС-2 Мини выступление перед группой	+	
2	Теория сплайнов.	ОС-2 Мини выступление пе-		+

		ред группой		
3	Кривые и поверхности Безье.	ОС-3 Защита реферата		+
4	Изображение трехмерных объектов.	ОС-1 Контрольная работа	+	
	Промежуточная аттестация	ОС-4 зачет в форме устного собеседования по вопросам		

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, контрольная работа по вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Контрольная работа

Контрольная работа представляет письменную работу (образец приведен в п.6 программы).

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает теоретические основы фрактальной геометрии	Теоретический (знать)	32

ОС-2 Мини выступление

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Пользуется определениями основных понятий	Теоретический (знать)	6
Знает основные возможности использования основных понятий	Теоретический (знать)	6
Всего:		12

ОС-3 Защита реферата

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Работа с информацией	Теоретический (знать)	4
Содержание высказывания на основе научного мышления, анализа и синтеза	Теоретический (знать)	4
Креативность решения поставленных задач	Модельный (уметь)	4
Всего:		12

ОС-4 Зачет в форме устного собеседования по вопросам

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии и шкала оценивания зачета:

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Ответ на вопрос практически отсутствует. Изложены отдельные знания из разных тем, приведены некоторые неточные определения или примеры, не относящиеся к вопросу билета.	Теоретический (знать)	0-8
Даны общие сведения по теоретическому вопросу, но доказательства не представлены, знания иллюстрируются на примерах, которые, однако, не удается довести до логического завершения.	Теоретический (знать)	9-16
Студент умеет применять знания, относящиеся к излагаемому вопросу для решения практических задач (возможны небольшие вычислительные ошибки), но по теоретическому вопросу ответ не полон, доказательств не приводится.	Модельный (уметь)	17-24
Дал полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос. Могут быть допущены 1-2 недочета или неточности, исправленные самостоятельно в процессе	Практический (владеть)	25-32

7.3. 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:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Двумерные преобразования. Однородные координаты.
2. Трехмерные преобразования. Правосторонняя и левосторонняя системы координаты. Обобщенная матрица преобразований 4×4 .
3. Проекторы. Проекция. Виды проекций. Получение проекций с помощью обобщенной матрицы преобразования.
4. Приблизительная локальная форма кривой, определяемая кривизной и кручением. Формулы для кривизны и кручения кривой относительно произвольного параметра в координатах, задаваемых репером Френе.
5. Восстановление пространственной кривой по ее проекциям на координатные плоскости
6. Кубический интерполяционный сплайн
7. Определение сплайна, непрерывного по 1-й и 2-й производной. Краевые условия.
8. Система уравнений для вычисления сплайна на последовательности точек числовой оси.
9. Параметрический сплайн. Естественная параметризация сплайна.
10. Построение сплайнов Эрмита. Сплайн Лагранжа. Сплайн Ньютона.
11. Кривые Безье. Операторная форма кривой Безье. Деление кривой Безье.
12. Геометрический смысл поверхности Безье. Формулы вычисления координат точек на поверхности Безье

13. Деление поверхности Безье. Геометрические свойства поверхности Безье в угловой точке
14. Операция рационального деления отрезка. Свойства рациональных кривых Безье. Деление рациональной кривой Безье
15. Рациональные поверхности Безье.
16. Представление кривых второго порядка рациональными кривыми Безье второго порядка.
17. Изображение трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему.
18. Представление пространственных форм. Полигональные сетки.
19. Линейчатые поверхности и секториальные поверхности.
20. Поверхности Эрмита. Поверхности Лагранжа. Поверхности Гордона.
21. Поверхности с треугольной параметрической областью. Бариецентрические координаты.
22. Билинейная треугольная поверхность.
23. Треугольная поверхность на трех кривых.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

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

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного тестирования по теоретическим вопросам курса. Регламент – 1-1.5 минуты на один вопрос.	Тестовые задания
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление)	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 10-15 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
3.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
4.	Зачет в форме устного собеседования по вопро-	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки «зачтено»/«незачтено» учитывается	Комплект примерных вопросов к зачету.

	сам	уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	
--	-----	---	--

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

10 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	6
2.	Посещение практических занятий	1	10
3.	Работа на занятии	12	120
4.	Контрольная работа	32	32
5.	Зачёт	32	32
ИТОГО:	2 зачетных единицы		200

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Зачёт
10 семестр	Разбалловка по видам работ	6 x 1=6 баллов	10 x 1=10 баллов	10 x 12=120 баллов	32 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	136 баллов max	168 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Фрактальная геометрия», трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ и изучается в 10 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует «зачтено» или «не зачтено» согласно следующей таблице:

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 и менее

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: Учебное пособие / Н.Н. Голованов. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. Электронный ресурс: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520536c>.
2. Пантина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. Электронный ресурс: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451160>

Дополнительная литература

1. Разин, И. Б. Геометрическое моделирование и машинная графика [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум по курсу / И. Б. Разин. - М.: ИИЦ МГУДТ, 2009. - 100 с. Электронный ресурс: <http://znanium.com/bookread2.php?book=464849>

- 2.Плис А. И. , Шикин Е. В. Кривые и поверхности на экране компьютера : руководство по сплайнам для пользователя - М.: Диалог-МИФИ, 1996 – 228с. Электронный ресурс http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=136097
- 3.Мищенко, А.С.Курс дифференциальной геометрии и топологии [Текст] / А. Т. Фоменко. - Москва : Факториал Пресс, 2000. - 448 с.

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

- Электронная библиотека http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=231616
- Электронная библиотека <http://znanium.com/bookread2.php?book=241722>
- Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru>

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

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

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. Результаты выполнения заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Занятие 1. Основные понятия геометрического моделирования.

Цель: Систематизировать основные понятия геометрического моделирования.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 2. Моделирование аналитических линий.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования аналитических линий

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 3. Моделирование аналитических поверхностей.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования аналитических поверхностей

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 4. Моделирование составных кривых линий.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования составных кривых линий.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 5. Моделирование сплайновых линий.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования сплайновых линий.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 6. Моделирование составных поверхностей.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования составных поверхностей

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 7. Платоновы тела.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования Платоновых тел.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 8-9. Тела движения.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования тел движения.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 10. Моделирование тел при помощи поперечных сечений.

Цель: Разобрать основные приемы моделирования тел при помощи поперечных сечений.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 15 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Подготовка к **контрольной работе**.

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к контрольной работе преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Образовательный процесс обеспечивается достаточной информационно-библиографической базой, современными техническими средствами, информационными и коммуникационными технологиями.

В процессе проведения учебных занятий могут быть использованы мультимедийные технологии, видеоаппаратура.

Для подготовки к учебным занятиям используются университетский библиотечный фонд, кафедральная библиотека, современные информационные и коммуникационные технологии (Интернет), при необходимости аудио- и видеотека, компьютерная и копировальная техника.

* Архиватор 7-Zip,

* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,

* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,

* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,

* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,

* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,

* Браузер Google Chrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория № 105	Посадочные места - 100 Мультимедийный комплекс для аудитории в составе: Компьютер, проектор, акустическая система, интерактивный проек-	* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия

	<p>тор. Ин. №ВА0000005238. Комплект аудиторной мебели – 1 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Витрина – 3 шт. Трибуна – 1 шт. Тумба стеклянная – 1 шт. Сплит-система – 1 шт. Жалюзи – 3 шт. Доска магнитно-маркерная – 1 шт. Доска учебная одностворчатая – 1 шт.</p>	<p>ЕАВ-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Аудитория № 417</p>	<p>Посадочные места – 50 Преподавательский стол – 1 шт. Стол учебные двустольные – 14шт. Стол учебные трехместные – 8 шт. Тумба под компьютер – 1шт. Встроенные шкафы – 2 шт. Стулья – 50 шт. Мультимедийный класс в составе: интерактивная система SMART Boaro SB 685. Ноутбук HP Pavilion g6-2364. Ин. номе ВА0000005863. Доска – 1 шт. Жалюзи – 3 шт. Стул из кожи черный – 1 шт</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия ЕАВ-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>

<p>Читальный зал университета, главный корпус для самостоятельной подготовки</p>	<p>Электронная библиотека Медиацентр: 73 моноблока, соединенных локальной компьютерной сетью</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET</p>
--	--	---

	<p>тью;</p> <p>wi-fi доступ;</p> <p>стационарный проектор;</p> <p>экран;</p> <p>2 ЖК панели SamsungUE-55D6100SW</p> <p>Монитор Samsungls27F650DS 5 шт;</p> <p>система видео-конференц связи – блок ВКС polycomHDX 69000-720V(7200-29025-1145),</p> <p>микрофоны,</p> <p>Видеокамера SonySCV –D 57V,</p> <p>Аудио система MicrolabSoloC6</p>	<p>EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.</p> <p>* Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия.</p> <p>* Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, OpenLicense: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано</p>
--	---	---