

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

Институт ядерной энергетики и технической физики им. академика
Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЯЭиТФ:

_____ Хробостов А.Е.

подпись
ФИО

“ ” _____ 2021

Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.20 **Компьютерное моделирование**

для подготовки специалистов

Специальность: 14.03.02

«Ядерные физика и технологии»

Направленность (специализация): «Ядерные реакторы и энергетические
установки»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: Ядерные реакторы и энергетические установки

Кафедра-разработчик: Инженерная графика

Объем дисциплины: 108 час/ 3 з.е

Промежуточная аттестация: Зачет, курсовая работа

Разработчик (и): Скобелева И.Ю. ст . преподаватель

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки: 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 г. № 150 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 7 от 15.06.2021

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол № 5 от 17.06.2021
Зав. кафедрой к.п.н, доцент, Черноталова К.Л. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИЯЭ и ТФ, протокол № 3 от 10.06.2021

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №14.03.02-я-47
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н. И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»	4
1.1. Цели освоения дисциплины	4
1.2. Задачи освоения дисциплины.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	18
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА».....	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	21
11.2. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	21
11.3. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы	21
11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	22
1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» является выработка у студентов знания общих методов построения и чтения чертежей, решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе управления эксплуатацией различных технических объектов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» является:

- развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм;
- выработка знаний по правилам оформления конструкторской документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) с применением систем автоматизированного проектирования;
- выработка навыков по выполнению и чтению чертежей отдельных деталей и сборочных единиц с применением систем автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Компьютерное моделирование» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 (Б1.Б.20), установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Начертательная геометрия и инженерная графика.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1

Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1								
Математический анализ								
Обыкновенные дифференциальные уравнения								
Аналитическая геометрия Линейная алгебра								
Теория функций комплексного переменного								
Теория вероятностей и математическая статистика								
Физика								
Атомная физика								
Ядерная физика								
Химия								
Уравнения математической физики								
Начертательная геометрия и инженерная графика								
Механика								
Компьютерное моделирование								
Прикладная физика								
Электротехника и электроника								
Теоретическая механика								
Теория тепломассопереноса								
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								
ПКС-2								
Уравнения математической физики								
Начертательная геометрия и инженерная графика								
Компьютерное моделирование								
Математические методы моделирования физических процессов								
Основы систем автоматизированного проектирования								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

4. 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-1 – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- основные правила оформления чертежей по ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий; - концепцию и терминологию в системе AutoCAD.	- использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации; - использовать различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторской документации	- навыками оформления чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий; - навыками работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации	Отчет по лабораторным работам. Контрольные вопросы к отчетам по лабораторным работам. Контрольные задания	Вопросы для собеседования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2 – Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ИПКС-2.2 – Использует стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследований.	- типовые методики работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD; - современные методы создания чертежей и схем в 2D-технологии	- применять различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD; - применять нормативную документацию при создании и редактировании чертежей и схем в 2D-технологии	- навыками работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации; - навыкам применения современных методов и разработки конструкторской документации	Отчет по лабораторным работам. Контрольные вопросы к отчетам по лабораторным работам. Контрольные задания	Защита курсовой работы

Таблица 3

Квалификационные требования к выбранной ТФ

Трудовые умения	Трудовые знания
ПКС-2 (24.028 В/01.7)	
- Использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ по направлениям работ - Работать с персональным компьютером	- Прикладное программное обеспечение - Основы компьютерных и информационных технологий

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.

Таблица 4

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	Всего час. Семестр 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144 (4 ЗЕТ)
1. Контактная работа:	40
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34
занятия лекционного типа (Л)	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	
лабораторные работы (ЛР)	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	6
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	
2. Самостоятельная работа (СРС)	104
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	54
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.)	50

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование Используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1	Лабораторная работа №1 Графи- ческие примитивы. Команды редак- тирования и модификации чертежа		2		4	Подготовка к лабораторной работе 7.2.3 стр.6-15	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №2 Построение криволинейного контура. Подготовка чертежа к печати.		2		2	Инд. контр. задание. «Сопряжения» Подготовка к лаб. работе 7.2.3 стр 15-18	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №3 Построение чертежа детали 1 ст. сложности. Нанесение размеров		2		4	Инд. контр. задание. «Втулка». Подготовка к лабораторной работе 7.2.3	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №4 Создание размерных стилей. Контр. работа «Нанесение размеров»		2		2	Инд. контр. задание. «Штуцер» 6.3.2. Подго- товка к лаб.работе 7.3.1 стр 22-29	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №5 Соединение болтовое. Динамические блоки.		1		3	Контр. работа «Нанесение размеров» 7.3.3 Подготовка к лаб. работе 7.3.3, 7.3.13	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №6 Резьбовые соединения КР		2		3	Выполнение инд. контр. задания «Соеди- нение болтовое». Подготовка к лаб. работе 7.3.3	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №7 Неразъ- емные соединения Сварное соединение		1		3	Выполнение инд. контр. задания «Соединение сварное»	Отчет по лаб. работе		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование Используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						7.3.4			
ОПК-1	Лабораторная работа №8 Рабочий чертеж детали по эскизу. Создание блока шероховатости		2		3	Подготовка к лабораторной работе 7.2.3 стр 29-39	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №9 Схема гидравлическая принципиальная. Формирование перечня элементов		2		2	Инд. контр. задание. «Схема гидравлическая принципиальная». Подготовка к лаб. работе 7.3.8	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №10 Детализирование сборочного чертежа. Рабочий чертеж детали 1		2		2	Подготовка к лабораторной работе 7.3.10, 7.3.11	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №11 Рабочий чертеж детали 2		2		2	Подготовка к лаб. работе 7.3.10, 7.3.11	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №12 Рабочий чертеж детали 3		2		2	Подготовка к лаб. Работе 7.3.10, 7.3.11	Отчет по лаб. работе		
ОПК-1	Лабораторная работа №13 Построение твердотельных моделей деталей по заданным проекциям путем выдавливания, вращения, комбинацией способов. Выдавливание по траектории, модель по сечениям, спираль, сдвиг.		2		2	Подготовка к лабораторной работе 7.2.3, стр 74-82, 7.3.14	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №14 Создание твердотельных моделей деталей по проекциям		2		3	Подготовка к лаб. работе 7.2.3, стр 74-82, 7.3.14	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №15 Моделирование сборочное единицы «Фиксатор». (моделирование		2		3	Подготовка к лаб. работе 7.2.3, стр 82- 90, 7.3.14	Отчет по лаб. работе		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование Используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	пружины, резьбы, выполнение выреза четверти). Контр. работа «Построение 3D модели детали»								
	Лабораторная работа № 16 Моделирование сборочной единицы «Муфта» или «Хвостовик		2		2	Подготовка к лабораторной работе 7.2.3, 7.3.14	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа № 17 Создание чертежа детали по 3D – технологии (команды «Секущая плоскость», «Плоский снимок»). Контр. работа «Получение чертежа детали на основе 3Dмодели»		2		4	Подготовка к лаб. работе 7.2.3, стр 90-100, 7.3.14	Отчет по лаб. работе		
	Лабораторная работа №18. Визуализация и тонирование модели Корпус.		2		4	Инд. контр. задание. «Получение фотореалистичного изображения детали». Подготовка к лаб. работе 7.3.15	Отчет по лаб. работе		
ПКС-2	Курсовая работа				54	Моделирование сборочного чертежа (индивидуальные варианты)	Пояснительная записка		
	Самостоятельная работа				50		Альбом чертежей		
	ИТОГО		34		104				

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

Таблица 6

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

Формируемые компетенции	Лабораторные занятия		Самостоятельная работа	
	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
ОПК-1	Отчет по лабораторной работе. Выполнение тестов. Выполнение индивидуальных контрольных заданий.	Задания по темам лабораторных работ. Индивидуальные контрольные задания	Выполнение домашних заданий.	Комплекты заданий по вариантам.
ПКС-2			Выполнение курсовой работы	Индивидуальные задания для курсовой работы

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Инженерная графика».

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

6.1 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен/	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, концепцию и терминологию в системе AutoCAD. Не может использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации, использовать различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторской документации. Не владеет навыками оформления чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, навыками работы в среде	Знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, концепцию и терминологию в системе AutoCAD. Может использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации, использовать различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторской документации. Не владеет навыками оформления чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, навыками	Знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, концепцию и терминологию в системе AutoCAD. Может использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации, использовать различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторской документации. Владеет навыками оформления чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, навыками работы в среде автоматизированного	Знает основные правила оформления чертежей по ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, концепцию и терминологию в системе AutoCAD. Может использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации, использовать различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторской документации. Владеет навыками оформления чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, навыками работы в среде автоматизированного

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
		автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации	работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации	со стандартами ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий, навыками работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации допуская ошибки	проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации
ПКС-2 – Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ИПКС-2.2. Использует стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследований	Не знает типовые методики работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD, современные методы создания чертежей и схем в 2D-технологии. Не умеет применять различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD, применять нормативную документацию при создании и редактировании чертежей и схем в 2D-технологии Не владеет навыками работы в среде	Знает типовые методики работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD, современные методы создания чертежей и схем в 2D-технологии; Не умеет: применять различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Не уверенно владеет навыками работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической	Знает типовые методики работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD, современные методы создания чертежей и схем в 2D-технологии; Умеет: применять различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Не уверенно владеет навыками работы в среде автоматизированного	Знает: - типовые методики работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD; - современные методы создания чертежей и схем в 2D-технологии. Умеет применять различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD, применять нормативную документацию при создании и редактировании чертежей и схем в 2D-технологии Владеет навыками работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
		автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации, навыкам применения современных методов и разработки конструкторской документации	документации, навыкам применения современных методов и разработки конструкторской документации	проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации, навыкам применения современных методов и разработки конструкторской документации	при разработке конструкторско-технологической документации, навыкам применения современных методов и разработки конструкторской документации

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература

- 7.1.1. Инженерная графика: Учебник / А. А. Чекмарев. - 7-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2006. - 365 с.: ил. - Прил.: с.350-354.-Предм.указ.: с.356-359. - Библиогр.: с.355. - ISBN 5-06-003727-4
- 7.2. Справочно-библиографическая литература.
- 7.2.1. Инженерная графика: Учеб. пособие / И. Ю. Скобелева [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н. Новгород: [Б.и.], 2008. - 183 с.: ил. - Прил.: с.180-182. - Библиогр.: с.179. - ISBN 978-5-93272-617-4
- 7.2.2. Лабораторный практикум по инженерной компьютерной графике: Учеб. пособие/Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова; НГТУ. - Н. Новгород: Изд-во НГТУ, 2018. - 101 с.: ил. - Библиогр.: с.101. - ISBN 978-5-502-00999-7
- 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
- 7.3.1. Проекционное черчение: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Е.Е. Гончаренко и др.- Н. Новгород, 2021 - 32 с.
- 7.3.2. Нанесение размеров. Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова, Е.Е. Гончаренко, – Н. Новгород, 2018 -24 с.: ил.
- 7.3.3. Резьбы. Крепёжные изделия. Разъёмные соединения: Метод. пособие для студентов дневной и веч.формы обучения всех спец. / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.:Е.Е. Гончаренко, Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова; Отв .ред. К.Л. Черноталова. - Н. Новгород: [Б.и.], 2017. - 40 с.: ил. - Прил.: с.32-39. - Библиогр.: с.40.
- 7.3.4. Неразъемные соединения Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова, Н. Новгород, 2014 -16 с.: ил.
- 7.3.5. Эскизы и рабочие чертежи деталей Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова, – Н. Новгород, 2011 -32 с.: ил.
- 7.3.6. Выполнение сборочных чертежей. Методическое пособие для студентов дневной и вечерней форм всех специальностей / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В.Кирилловых, К.Л.Черноталова, Н. Новгород, 2015 -26 с.: ил.
- 7.3.7. Учебно-методическое пособие по выполнению чертежей и трехмерных моделей деталей зубчатой передачи для студентов всех спец. дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В. Кирилловых, Е.Е. Гончаренко, К.Л. Черноталова, Е.В. Погодин – Н. Новгород, 2020 -27 с.: ил.
- 7.3.8. Учебно-методическое пособие к выполнению принципиальных схем в курсе «Инженерная компьютерная графика» для студентов инженерно-технических специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В. Кирилловых, К.Л. Черноталова, – Н. Новгород, 2018 - 26 с.: ил.
- 7.3.9. Инженерная графика: Схемы принципиальные электрические. Учебно-методическое пособие по выполнению электрических схем для студентов всех специальностей дневной и вечерней форм обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: М.Л. Мухина, Е.Е. Гончаренко, М.Ю. Сандаков- Н. Новгород, 2019 -19 с.: ил.
- 7.3.10. Детализирование сборочного чертежа. Учебно-методическое пособие для студентов инженерно-технических специальностей дневной и вечерней форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф."Инж. графика"; Сост.: Т.В .Кирилловых, Е.Е. Гончаренко, К.Л. Черноталова- Н. Новгород, 2020 -24 с.: ил.
- 7.3.11. Инженерная графика. Справочное пособие [Электронные текстовые данные]: Учеб. пособие / И. Ю. Скобелева, И. А. Ширшова, В. В. Князьков ; НГТУ им.

Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Б.и.], 2013. - 126 с.: ил. - Библиогр.: с.125. - ISBN 978-5-502-00214-1:

7.4. Методические указания по выполнению расчетно- графических и лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» находятся по адресу:

<https://its.nntu.ru/2-uncategorised/388-ucheba-inzh-grf>

8. 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).

Перечень информационных справочных систем

Таблица 9

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/

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

Таблица 10

Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

Таблица 11

**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	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

9. 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 12

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	2	3
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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Таблица 13

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс 6339	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i3 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 1Тб HDD, монитор 17“ – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Calculate Linux (свободное ПО) Linux Slackware (свободное ПО) Adobe Reader (проприетарное ПО) Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728) Microsoft Visual Studio 2013 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Компас 3D-V18 (лицензионное соглашение № K-080298) Pascal ABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL) Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977) FreePascal IDE(свободное ПО, лицензия GNU GPL 2) Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License) Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Open Office 4.1.10 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License) Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License) Wing IDE (проприетарное ПО) SolidWorks (с/н 9710004412135426) Microsoft Access 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) MicroCAP (бесплатная студенческая версия) IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache) Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3) 7-zip (Свободное ПО) JetBrains Webstorm (Order D371337270, Subscription Pack 0920/SA1ND8L) Mendeley Desktop (свободное ПО) MySQL (свободное ПО) Arduino (свободное ПО) P7 Офис (с/н 5260001439)

№	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс 6340	Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе Intel Core i5-9800F 2.9 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GTX 1050ti, 1 Тб HDD, монитор 21.5“ – 12 шт. Доска маркерная – 1шт.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Calculate Linux (свободное ПО) Adobe Reader (проприетарное ПО) Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728) Microsoft Visual Studio 2013 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Компас 3D-V18 (лицензионное соглашение № K-080298) Pascal ABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL) Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977) FreePascal IDE(свободное ПО, лицензия GNU GPL 2) Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License) Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) Open Office 4.1.10 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License) Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License) Wing IDE (проприетарное ПО) SolidWorks (с/н 9710004412135426) Microsoft Access 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) MicroCAP (бесплатная студенческая версия) IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache) Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3) 7-zip (Свободное ПО) JetBrains Webstorm (Order D371337270, Subscription Pack 0920/SA1ND8L) Mendeley Desktop (свободное ПО) MySQL (свободное ПО) Arduino (свободное ПО) P7 Офис (с/н 5260001439)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. 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.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

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.

11.2. 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.

11.3. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной

профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых работ

1. Детализирование и моделирование сборочного чертежа «Клапан перепускной»
2. Детализирование и моделирование сборочного чертежа «Выключатель подачи топлива»
3. Детализирование и моделирование сборочного чертежа «Амортизатор роликовый»

В учебно-методическом пособии «Выполнению курсовой работы по инженерной компьютерной графике» {6.3.12} для студентов технических специальностей дневной и вечерней форм обучения приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта (работы) с учетом особенностей дисциплины, в том числе следующие положения:

- Цели и задачи курсовой работы
- Структура и содержание курсовой работы.
- Методические указания по выполнению основных разделов
- Требования к оформлению курсовой работы
- Порядок сдачи и защиты курсовой работы

11.4. 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.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 14

Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лабораторные работы		Самостоятельная работа	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
Компьютерная графика	ОПК-2	Выполнение индивидуальных контрольных заданий Выполнение тестов.	Индивидуальные контрольные задания: №1. «Сопряжения»; № 2. «Втулка»; № 3. «Штуцер»; № 4. «Схема гидравлическая принципиальная»; № 5. «Соединение болтовое»; № 6. «Соединение сварное»; № 7 «Получение фотореалистичного изображения детали»	Выполнение домашних заданий. Выполнение индивидуальных контрольных заданий	Отчет по лабораторным работам
	ПКС-2	Собеседование по теме курсовой работы	Задания для контрольных работ: №1. «Нанесение размеров»; №2. «Построение 3D модели детали» №3. «Получение чертежа детали на основе 3Dмодели»;	Выполнение курсовой работы по индивидуальным вариантам	Комплекты индивидуальных заданий для выполнения курсовой работы

Типовые контрольные, тестовые задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта в ходе текущего контроля успеваемости прописаны документе Фонд оценочных средств по дисциплине «Компьютерное моделирование». Типовые задания к практическим занятиям, типовые задания для лабораторных работ также описаны в Фонд оценочных средств по дисциплине «Компьютерное моделирование».

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Инженерная графика».

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

Контрольные вопросы:

1. На какой плоскости строятся двумерные объекты в Автокаде?
2. Что такое блок в Автокаде?
3. На основе каких двумерных объектов можно построить трехмерную твердотельную модель?

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Таблица 15

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 80	5	2,5 мин.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИЯЭиТФ
Хробостов А.Е.

“___” _____ 201__ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.Б.20 Компьютерное моделирование»**

для подготовки бакалавров

Направление: 14.03.02

Направленность: «Ядерные физика и технологии»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс: 2

Семестр: 3

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой «Инженерная графика»

к.п.н. доцент Черноталова К.Л. _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой «Ядерные реакторы и энергетические установки»

Д.Т.Н. Андреев В.В. _____

«__» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.