

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.17 Система автоматизированного проектирования оборудования нефтегазопереработки

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс 2, 3

Семестр 3, 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	10	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	170	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	К.Н. Никоноров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

17.02.2023	протокол №	6	(наименование кафедры)
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский
машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании и деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	знания: Знает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования умения: Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования навыки: Владеет навыками расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
2. ПК-2 Способен выполнять работы по проектированию технологического оборудования	ПК-2.2 Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов	знания: Знание параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует умения: Умение рассчитывать параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов навыки: Навыки расчета простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует

<p>3. ПК-4 Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонты технологического оборудования</p>	<p>ПК-4.1 Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов</p>	<p>знания: Знает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует</p> <p>умения: Умеет рассчитывать параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов</p> <p>навыки: Навыки расчета простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы проектирования (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Детали машин (ОПК-13), Тепло- и массообменные процессы и аппараты технологических систем (ПК-2), Конструкции и прочность машинного оборудования (ПК-2), Технологическое оборудование в отрасли (ПК-2), Надежность технологического оборудования нефтегазопереработки (ПК-2), Расчет тепломассообменных аппаратов в нефтегазопереработке (ПК-2), Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-4); практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ОПК-13), Преддипломная практика (ПК-2), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2), Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (ПК-2), Преддипломная практика (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-13), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Моделирование в SolidWorks	72	ОПК-13, ПК-2, ПК-4
Лабораторная работа. Изучение работы в SOLIDWORKS	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение работы в SOLIDWORKS Simulation и SOLIDWORKS Visualize. Проектирование вала. Проектирование зубчатого колеса. Проектирование вала зубчатого. Проектирование корпуса редуктора. Проектирование крышки корпуса. Изменение крепежа. Массивы. Массивы по пространственным кривым. Основные параметры операций выдавливания и вырезания. Дополнительные возможности выдавливания и вырезания. Дополнительные возможности фасок и скруглений. Использование фасок и скруглений в проектах. Проектирование деталей вездехода. Выдавливание по траектории. Детали выдавливанием по траектории. Построение объектов по сечениям. Построение сложных объектов по сечениям. Работа с листовым металлом. Размеры, конфигурации, таблицы параметров. Дополнительные настройки программы. Выполнение сборки узла. Выполнение чертежей и спецификации. Использование САПР для расчетов и моделирования процессов.	68	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Моделирование в T-Flex CAD	72	ОПК-13, ПК-2, ПК-4
Лабораторная работа. Основные принципы работы с документом	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение дополнительных возможностей системы T-Flex CAD для проектирования робототехнических систем Параметрическое черчение. Основные принципы .Создание 3D модели по существующему чертежу на основе одной рабочей плоскости.Создание 3D модели по существующему чертежу на основе двух рабочих плоскостей.Создание 3D модели в 3D пространстве.Конфигурации библиотек .Подготовка деталей для вставки в 3D сборку. Создание локальных.Создание параметрической 3D сборки. .	68	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА	36	ОПК-13, ПК-2, ПК-4
Лабораторная работа. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА С ЭЛЕМЕНТАМИ ОФОРМЛЕНИЯ .СОЗДАНИЕ МНОГОСТРАНИЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ .	34	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лабораторного типа дают систематизированные знания по дисциплине [САПР оборудования](#) [нефтегазопереработки](#)

, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Подготовка к **занятиям лабораторного** включает ознакомление с планом занятия; выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **лабораторных работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен и **балльно-рейтинговый контроль**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	SolidWorks [Текст] : компьютерное моделирование в инженерной практике : [для инженеров, студентов, аспирантов и преподавателей вузов] / Е. В. Одинцов, Н. Б. Пономарев, А. А. Алямовский. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 799 с. ISBN 5-94157-558-0. Экземпляры: всего 24.	24
2.	Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации [Электронный ресурс] / Алямовский А.А. Москва: ДМК Пресс, 2015 ISBN 978-5-97060-140-2.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69953
3.	Системы автоматизированного проектирования технических объектов [Текст] : лабораторный практикум : [по направлениям: 13.03.01, 23.03.03, 35.06.03] / [Е. М. Онучин и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 79 с. ISBN 978-5-8158-1732-6. Экземпляры: всего 28.	28 / https://portal.volgatech.net/books/Onuchin_sistemi_avtomatizirovannogo_2016.pdf
4.	Компьютерная графика в САПР [Текст] : учебное пособие для ВУЗов / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург, 2022. - 196 с. ISBN 978-5-507-44106-8.	https://e.lanbook.com/book/235676

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	319 (II)	Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 + Сист. блок Intel Core j5-6500/8 192 Mb/Palit PA-GTX 1060/6G/1000Gb (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 + Сист.блок Intel Core i5-6500/8 192 Mb/Palit PA-GTX 1060/6G/1000Gb (1), ПК ICL RAY	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, КОМПАС-3D V19,

		S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (15), Принтер лазерн. Xerox 3122 (1), Стол угловой компьютерный с подставкой под с/б (1), Комплект учебной мебели (1)	SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX
2.	323 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Кондиционер LG S12LH 3.5кВт (1), Кондиционер LG S18LH 5.3кВт (1), Монитор Samsung SM 19" 955 DF (14), Персональный компьютер 4 Atlant A2X4/4G(3)/512M/КМ/монитор Пуама 2209/3Y (15), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, КОМПАС-3D V19, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при	отлично

	видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры заданий для контрольных.

Необходимо показать умения выполнения следующих действий в САПР:

1. Запуск программы. Создание новых документов, открытие и сохранение 2. Основные принципы 3. Меню программы, Диспетчер команд 4. Дерево конструирования, Менеджер свойств, Строка состояния, Панель задач 5. Графическая область, Инструменты управления видами и отображения модели 6. Настройки программы и свойства документа 7. Настройки интерфейса 8. Помощник копирования настроек 9. Основные понятия 10. Режим редактирования эскиза. Способы включения режима редактирования эскизов, способы завершения режима редактирования эскизов 11. Панель инструментов эскиза 12. Объекты эскиза 13. Наложение геометрических взаимосвязей в эскизе 14. Наложение взаимосвязей размерами в эскизе 15. Состояния эскиза 16 16. Инструменты эскиза: зеркальное отображение, динамическое зеркальное отражение, смещение объектов, отсечь 17. Создание скруглений и фасок 18. Линейный и круговой массивы 19. Настройки эскиза 20. Использование эскиза для создание твёрдых тел. Требования к эскизу 21. Элемент Вытянутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента 22. Элемент Повернутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента 23. Элемент По Траектории. Правила создания и настройка элемента 24. Элемент По Сечениям. Правила создания и настройка элемента 25. Элемент Ребро. Настройки элемента 26. Справочная геометрия 27. Инструменты создания отверстий: простое, под крепеж. Начальные и граничные условия, настройки элемента 28. Элемент Оболочка. Настройки элемента 29. Вытянутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента 30. Повернутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента 31. Вырез По Траектории. Правила создания и настройка элемента 32. Вырез По Сечениям. Правила создания и настройка элемента 33. Скругление с постоянным радиусом 34. Полное скругление 35. Фаска 36. Линейный массив 37. Круговой массив 38. Массив управляемый кривой 39. Массив управляемый эскизом 40. Массив Образец заполнения 41. Массив, управляемый размером 42. Зеркальное отражение элементов 43. Назначение материала детали 44. Отображение массовых характеристик 45. Особенности создания эскизов 46. Отношение Родитель/потомок 47. Диагностика и исправление ошибок в детали. Диалоговое окно «Что неверно» 48. Редактирование, удаление и перегруппировка элементов в дереве конструирования 49. Полоса отката 50. Создание документа чертежа. Выбор формата листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное Государственное бюджетно образовательное

учреждение высшего образования

«Поволжский государственный технологический университет»

(ФГБОУ ВО «ПГТУ»)

Экзаменационный билет №0

по дисциплине Б.1.1.18 САПР оборудования нефтегазопереработки

направление 15.03.02 –ТМО

1. Выполнить по представленные чертежам "детали"
2. Выполнить сборку построенных деталей.
3. Выполнить анимацию сборки и разборки выполненной сборки.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы БРК.

1. Выполнить сборочный чертеж "Кондуктор перекидной".
2. Выполнить сборочный чертеж "Кран разобцительный".
3. Выполнить сборочный чертеж "Кондуктор скальчатый".
4. Выполнить сборочный чертеж "Привод пневматический".
5. Выполнить сборочный чертеж "Тиски".
6. Выполнить сборочный чертеж "Механизм храповый".
7. Выполнить сборочный чертеж "Насос".
8. Выполнить сборочный чертеж "Муфта сцепления фрикционная".
9. Выполнить сборочный чертеж "Головка резьбонарезная".
10. Выполнить сборочный чертеж "Штамп".

.....

Перечень вопросов для экзамены.

1. Выполнить трехмерную модель детали "Поршень".
2. Выполнить трехмерную модель детали "Втулка"
3. Выполнить трехмерную модель детали "Ролик"
4. Выполнить трехмерную модель детали "Шток"
5. Выполнить трехмерную модель детали "Вал"
6. Выполнить трехмерную модель детали "Корпус редуктора"
7. Выполнить трехмерную модель детали "Люстра"

8 Выполнить трехмерную модель детали " Колесный диск"

.....