

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

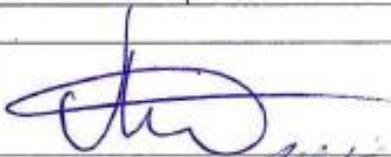
И.о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Детали машин и основы проектирования			
Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»		
Специализация	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
------------------------------	------------------------	------------------------------	-----

И.о. зав. каф. – руководителя отделения нефтегазового дела (на правах кафедры) Руководитель ООП Преподаватель		Мельник И.А.
		Манабаев К.К.
		Беляев Д.В.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способность обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	И.ПК(У)-3.1	Способен применять методы ремонта нефтегазового оборудования, способы повышения надежности и долговечности машин и оборудования нефтегазовой отрасли	ПК(У)-3.31	Знает отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса. Стандарты безопасности труда, требования безопасности на опасных производственных объектах.
				ПК(У)-3.У1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
				ПК(У)-3.В1	Владеет методами ремонта нефтегазового оборудования и способами повышения надежности и долговечности машин и оборудования нефтегазовой отрасли
ПК(У)-5	Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов	И.ПК(У)-5.1	Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов	ПК(У)-5.31	Знает научно-техническую документацию по проектированию, строительству и реконструкции объектов транспорта нефти и газа
				ПК(У)-5.У1	Умеет реализовывать проекты, различные процессы производственной деятельности на основе методики проектирования в нефтегазовой отрасли, а также регламентирующих документов
				ПК(У)-5.В1	Владеет навыками разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Детали машин и основы проектирования» относится к Вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Конструировать и рассчитывать типовые детали машин	И.ПК(У)-3.1
РД 2	Конструировать и рассчитывать наиболее распространённые виды соединений деталей машин	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1
РД 3	Подбирать стандартные изделия	И.ПК(У)-5.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы проектирования	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Соединения	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	12
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Расчет деталей машин при действии переменных напряжений	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	30
Раздел 4. Механические передачи	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	30
Раздел 5. Подшипники, валы и муфты	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы проектирования

Рассматриваются общие вопросы при проектировании, конструировании. Основные термины и определения. Критерии работоспособности детали.

Тема лекций:

ЛК1. Введение. Критерии работоспособности детали.

Тема практического занятия

ПР1. Общий подход к решению задач по теме соединения.

Раздел 2. Соединения

Классификационные признаки разъемности и неразъемности соединений. Соединения резьбовые. Соединения болтов, винтом, шпилькой. Сопротивления, возникающие при завинчивании гайки. Аналитическая зависимость осевого и окружного усилия в резьбе. Контролируемая и не контролируемая затяжки. Заклепочные и сварные соединения.

Тема лекций

ЛК2. Неразъемные соединения.

ЛК3. Разъемные соединения.

Тема практического занятия

ПР2. Расчет сварных соединений.

ПР3. Расчет заклепочных соединений.

ПР4. Расчет резьбовых соединений.

ПР5. Расчет групп болтов.

ПР6. Расчет шпоночных соединений.

ПР7. Расчет шлицевых соединений.

Раздел 3. Расчет деталей машин при действии переменных напряжений

Природа образования переменных напряжений при действии постоянных нагрузок. Циклы изменения напряжений. Коэффициент асимметрии цикла. Концентрация напряжений. Концентраторы напряжений. Технологические и конструктивные концентраторы напряжений. Природа образования усталостной трещины.

Темы лекций:

ЛК4. Основные параметры переменных напряжений. Прочность при действии переменных напряжений.

Темы практических занятий:

ПР8. Построение диаграммы Серенсен-Кинасошвилли.

Раздел 4. Механические передачи

Назначение механических передач и их роль в машиностроении. Классификация и их сравнительная оценка. Ременные передачи. Цилиндрические зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Планетарные передачи. Волновые передачи.

Темы лекций:

ЛК5. Передачи, работающие за счет сил трения.

ЛК6. Передачи зацепления.

Темы практических занятий:

ПР9. Определение усилия прижатия катков фрикционной передачи.

ПР10. Назначение и параметры механических передач.

ПР11. Расчет зубчатой цилиндрической передачи.

ПР12. Расчет зубчатой конической передачи.

ПР13. Расчет червячной передачи.

ПР14. Планетарные и волновые передачи.

Темы лабораторных работ:

- ЛБ1. Изучение конструкций зубчатых редукторов.
ЛБ2. Изучение конструкций червячных редукторов.

Раздел 5. Подшипники, валы и муфты

Расчетная схема привода. Расчетная схема валов редуктора. Определение суммарных реакций в подшипниковых опорах каждого вала. Для каждого вала окончательно подобрать подшипники качения по динамической грузоподъемности для наиболее нагруженной опоры эквивалентной нагрузкой.

Темы лекций:

- ЛК7. Виды и критерии выбора подшипников.
ЛК8. Виды соединительных муфт и критерии их выбора.

Темы практических занятий:

- ПР15. Расчетная схема электромеханического привода
ПР16. Составление эскиза и чертежа вала.

Темы лабораторных работ:

- ЛБ3. Составление расчетной схемы электромеханического привода.
ЛБ4. Составление чертежа вала натурального редуктора по предварительно подготовленному эскизу.

Тематика курсовых работ (теоретический раздел)

1. Привод барабанного смесителя со шнековым питателем.
2. Привод барабанно-лопастного смесителя.
3. Привод щековой дробилки и нижним расположением щеки.
4. Привод вибрационного смесителя.
5. Привод ленточного конвейера сушилки.
6. Привод гребково-вакуумной сушилки.
7. Привод ленточного конвейера сушилки.
8. Привод скребкового конвейера.
9. Привод вальцового кристаллизатора.
10. Привод скребкового конвейера.
11. Привод ленточного конвейера.
12. Привод скребкового конвейера.
13. Привод барабанной мельницы.
14. Привод барабанно - лопастного смесителя.
15. Привод барабанной мельницы.
16. Привод однокамерной шаровой мельницы непрерывного действия.
17. Привод скребкового конвейера.
18. Привод шаровой мельницы.
19. Привод барабанной мельницы.
20. Привод щековой дробилки.
21. Привод одновалковой зубчатой дробилки с колосниковой решеткой.
22. Привод ленточного конвейера.
23. Привод барабанного смесителя со шнековым питателем.
24. Привод люлечного элеватора.
25. Привод лебедки.
26. Привод односитового качающегося классификатора.
27. Привод сушилки.
28. Привод напольного транспортера.
29. Привод транспортера.
30. Привод шестеренного насоса.

31. Привод мешалки.
32. Привод регенеративного воздухоподогревателя.
33. Привод вакуум-вальцово́й сушилки.

Выбор варианта для расчетного раздела курсового проекта осуществляется в соответствии с журналом группы.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение курсового проекта;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Гузенков, Петр Георгиевич. Детали машин : учебник для вузов / П. Г. Гузенков. — 4-е изд., испр.. — репринтное издание. — Москва: Альянс, 2019. — 360 с.: ил.. — Библиогр.: с. 351. — Предметный указатель: с. 352-355.. — ISBN 978-5-91872-022-6.
2. Мурин , Алексей Викентьевич . Детали машин и основы конструирования учебное пособие: в 2 ч.: / А. В. Мурин, В. А. Осипов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2012-Ч. 1 . — 2012. — 163 с.: ил.. — Библиогр.: с. 160.
3. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы проектирования : учебное пособие / Д. В. Чернилевский. — Москва: Машиностроение, 2012. — 160 с.: ил.. — Техническая механика; Кн. 4. — Для вузов. — Библиогр.: с. 157.. — ISBN 978-5-94275-613-0. — ISBN 978-5-94275-602-4.

Дополнительная литература:

1. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 1 / В. И. Анурьев. — Москва: Машиностроение, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396_01.pdf (дата обращения: 25.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 2 / В. И. Анурьев. — Москва: Машиностроение, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396_02.pdf (дата обращения: 25.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 3 / В. И. Анурьев. — Москва: Машиностроение, 2013. — URL:

- http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396_03.pdf (дата обращения: 25.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
4. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика : учебное пособие / Г. Б. Иосилевич, Г. Б. Строганов, Г. С. Маслов. — Москва : Высшая школа, 1989. — 351 с.
 5. Курмаз, Л. В. Детали машин: проектирование : справочное учебно-методическое пособие / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. — 2-е изд., испр. — Москва : Высшая школа, 2005. — 309 с. **16 экз.**
 6. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин" : учебное пособие / О. П. Леликов. — 3-е изд. перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2007. — 464 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/745> (дата обращения: 25.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
 7. Цехнович, Л. И. Атлас конструкций редукторов : учебное пособие / Л. И. Цехнович, И. П. Петриченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Альянс, 2019. — 151 с.
 8. Чернавский, Сергей Александрович. Курсовое проектирование деталей машин : Учебное пособие. — 3, перераб. и доп. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. — 414 с. — Текст : электронный // Znanium.com : электронно-библиотечная система. — URL: <http://znanium.com/go.php?id=982378> (дата обращения: 25.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Беляев, Д. В. Детали машин и основы проектирования: электронный курс [Электронный ресурс] / Д. В. Беляев. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ Moodle, 2018. — Доступ по логину и паролю. <https://stud.lms.tpu.ru/course/info.php?id=2369> — Загл. с экрана.

Лицензионное программное обеспечение:

1. AdAstra Trace Mode IDE 6 Base; Adobe Acrobat Reader DC;
2. Adobe Flash Player;
3. Ansys 2020;
4. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
5. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
6. Design Science MathType 6.9 Lite;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. Notepad++;
11. PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating;
12. PTC Mathcad 15 Academic Floating; Putty;
13. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
14. WinDjView;
15. XnView Classic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, пр-т Ленина, д.43, 218	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютеры - 11 шт., проектор – 1 шт.

2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр-т Ленина, д.43, 220	Комплект учебной мебели на 23 посадочных места; компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 016	Комплект учебной мебели на 2 посадочных места; Машина разрывная P5-2166 N 57 - 1 шт.; Испытательная машина МИРИ-100К - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, 224	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Экран настенный - 1 шт.; Проектор Epson EB-965 - 1 шт.;Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control(203*153) - 1 шт.;Проектор LG RD-JT52 - 1 шт.;Доска поворотная на стойке магнитно-меловая зеленая 100x400 ПО-10-40М - 1 шт.;

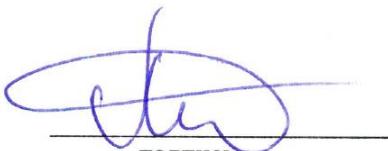
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Ст. преподаватель ОНД		Беляев Д.В.

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «26» июня 2020 г. № 25).

И.о. зав. каф. – руководителя
отделения нефтегазового дела
на правах кафедры
д. г.-м. н., профессор


подпись

И.А. Мельник

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Изменено содержание и добавлены новые темы практических занятий (РП9). 2. Добавлены темы курсов проектов (30-33).	От 26.06.2020 г. № 25