

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.07.2024 16:54:10  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Руководитель направления  
подготовки  
Е.В. Артамонов  
«30» августа 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина – «**Современные методы расчета и проектирования оборудования**»

направление 15.06.01 Машиностроение

направленность: Технология машиностроения

квалификация - Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения: очная/заочная

курс: 3/4

семестр: 5/7

Аудиторные занятия 33/18 часа, в т.ч.:

Лекции – 22/12 часа

Практические занятия – 11/6 часов

Лабораторные занятия – не предусмотрены

Самостоятельная работа – 75/86 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – не предусмотрена/4

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – 5/7 семестр

Экзамен – не предусмотрен

Общая трудоемкость

Часов – 108/108

Зачетных единиц – 3/3

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 881.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол №1 от «30» августа 2021г.

Заведующий кафедрой  
технология машиностроения



Р. Ю. Некрасов

«30» августа 2021г.

**Рабочую программу разработал:**

Р. Ю. Некрасов, доцент кафедры технология машиностроения



## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель:

Дисциплина «Современные методы расчета и проектирования оборудования» имеет своей целью обучение методам расчета и проектирования оборудования, подготовки документации для изготовления оборудования, изучения этапов постановки техники на производство.

### Задачи:

- Изучить содержание и последовательность работ при конструировании, методологию, структуру и этапы проектирования оборудования, руководящие нормативно-технические материалы, применяемые при проектировании; выполнять функциональный анализ разрабатываемого объекта.
- Освоить детерминированные и вероятностные методы расчета прочности и долговечности агрегатов, машин, механизмов и сооружений с применением ЭВМ; методологию оценки качества промышленных изделий и расчеты показателей качества разрабатываемого оборудования на всех стадиях проектирования.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.03 «Современные методы расчета и проектирования оборудования» относится к дисциплинам, направленным на подготовку к сдаче кандидатского экзамена аспирантов по направлению -15.06.01 Машиностроение.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах подготовки бакалавров или специалистов:

- «Основы научных исследований»;
- «Компьютерное проектирование»;
- «Прикладная механика»

Основные положения дисциплины будут использованы при подготовке к кандидатскому экзамену по направлению -15.06.01 Машиностроение, в научно-исследовательской работе и при выполнении диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

Таблица 1

Номер компетенции	Содержание компетенции	Структура компетенции
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	<i>Знать:</i> основные методы научно-исследовательской деятельности. <i>Уметь:</i> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. <i>Владеть:</i> навыками сбора, обработки, анализа и

	междисциплинарных областях	систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><i>Знать:</i> возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</p> <p><i>Владеть:</i> приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</p>
ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	<p><i>Знать:</i> основы анализа и синтеза новых решений.</p> <p><i>Уметь:</i> научно обосновывать новые решения, оценивать степень новизны решений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыком выработки новых решений и их аргументации.</p>
ОПК-2	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	<p><i>Знать:</i> стандартные методики расчета машин и процессов.</p> <p><i>Уметь:</i> выделять оригинальность конструкции и технологии, производить расчеты нестандартных машин и процессов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыком формулировки и решения нетипичных задач.</p>
ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	<p><i>Знать:</i> основы теории познания.</p> <p><i>Уметь:</i> представлять и формулировать научные гипотезы.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выработки и представления</p>

		гипотез.
ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<i>Знать:</i> основы методики оценки надежности научных исследований и их технико-экономического обоснования. <i>Уметь:</i> оценивать надежность полученных результатов, решать задачи технико-экономического обоснования научных исследований. <i>Владеть:</i> навыками принятия решений о необходимости проведения дополнительных исследований.
ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	<i>Знать:</i> математические дисциплины, теорию вероятности, математическую статистику. <i>Уметь:</i> ставить и решать сложные математические и статистические задачи. <i>Владеть:</i> методикой обработки экспериментальных данных.
ОПК-6	способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	<i>Знать:</i> в совершенстве методологию научных исследований, способы обработки и представления теоретических и экспериментальных исследования. <i>Уметь:</i> формулировать научную гипотезу, цели, задачи исследования, выводы. <i>Владеть:</i> научной терминологией, последовательным изложением научных положений, современными техническими средствами представления информации.
ОПК-7	способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой	<i>Знать:</i> правила оформления и редактирования текстов научно-технического содержания, в том числе на иностранном языке. <i>Уметь:</i> формулировать научную гипотезу, цели, задачи исследования, выводы. <i>Владеть:</i> научной терминологией, последовательным изложением научных положений, современными техническими средствами представления информации.
ПК-3	Способность осуществлять математическое моделирование технологических процессов и методов изготовления деталей и сборки изделий машиностроения	<i>Знать:</i> методы планирования научных исследований, организации и проведения эксперимента; математическую логику, теорию вероятности, математическую статистику; <i>Уметь:</i> обрабатывать экспериментальные данные; создавать математические модели технологических процессов обработки и сборки изделий машиностроения; рассчитывать напряженно-деформированное состояние технологической системы; <i>Владеть:</i> методом конечных элементов; пакетом прикладных программ для анализа напряженно-

		деформированного состояния технологической системы; пакетом прикладных программ для обработки экспериментальных данных.
--	--	---

#### 4 Содержание дисциплины

##### 4.1 Содержание разделов учебной дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	<b>Тема 1</b> Методология проектирования (УК-1, ОПК-1)	Характеристика деятельности проектировщика, Процедурная модель творческого процесса проектирования, виды и характеристика изделий и конструкторской документации. Стадии и этапы разработки изделия.
2	<b>Тема 2</b> Качество оборудования (УК-6, ОПК-2)	Классификация показателей. Обеспечение качества и конкурентоспособности изделий. Оценка уровня качества изделий.
3	<b>Тема 3</b> Показатели назначения (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	Показатели назначения и их место в оценке качества изделия. Взаимосвязь между эффективностью и производительностью машины, агрегата и их показателями назначения. Критерии оптимизации параметров машин, их выбор и обоснование
4	<b>Тема 4. Надежность оборудования</b> (УК-6, ОПК-4, ПК-4)	Показатели надежности. Основы расчета показателей надежности. Законы распределения показателей надежности. Прогнозирование надежности нефтепромышленного оборудования при проектировании. Нормирование показателей надежности. Методы расчета показателей надежности. Надежность нефтепромышленной техники по основным критериям.
5, 6	<b>Тема 5.</b> Технологичность конструкций изделий (УК-6, ОПК-5, ПК-3)	Факторы, влияющие на ТКИ. Общая классификация ТКИ. Состав и содержание работ по обеспечению ТКИ на стадиях проектирования. Технические требования к ТКИ. Классификация и номенклатура показателей ТКИ, методы их определения. Основные показатели ТКИ, их количественная и качественная оценка.
7	<b>Тема 6.</b> Показатели материалоемкости и жесткости. Методы снижения металлоемкости (УК-6, ОПК-6, ПК-3)	Метод изменения принципиальных и кинематических схем. Метод рациональных сечений. Снижение массы и металлоемкости машин путем рационального выбора материалов. Жесткость конструкций. Обобщенный показатель выгодности применения материалов.
8	<b>Тема 7.</b> Унификация и стандартизация элементов оборудования (УК-6, ОПК-7, ПК-3)	Методы создания производных машин на базе их унификации и стандартизации. Секционирование. Метод линейных размеров. Метод базовых агрегатов. Конвертирование. Компаундирование. Модифицирование. Агрегатирование.
9	<b>Тема 8.</b> Экономические основы проектирования (УК-6, ОПК-8, ПК-10)	Коэффициент рентабельности. Суммарный экономический эффект за весь срок службы оборудования. Коэффициент технического использования. Коэффициент

		ент нормативного использования. Коэффициент оборачиваемости. Плановая и лимитная цена оборудования.
10	<b>Тема 9</b> Выбор материала деталей и предельных напряжений при проектировании (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	Влияние условий эксплуатации и режимов нагружения бурового и нефтепромыслового оборудования. Влияние износа. Влияние температур на работоспособность оборудования. Влияние вибрации. Особенности режимов нагружения сопрягаемых деталей.
11	<b>Тема 10</b> Основы проектирования предметно-пространственной производственной среды (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	Состав, структура и свойства предметно-пространственной производственной среды. Основные компоненты и определяющие факторы. Основы эргономики. Основы эстетики предметно-пространственной среды. Дизайн. Последовательность художественного конструирования.

#### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)					
		1	2	3	4	5	6
1.	Машины, агрегаты и процессы	+	+	+	+	+	+

#### 4.3 Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, часы	Практические занятия, часы	Лабораторные занятия, часы	Семинары, часы	СРС, часы	Всего, часы
1	<b>Тема 1</b> Методология проектирования (УК-1, ОПК-1)	2/2	-	-	-	5/9	7/11
2	<b>Тема 2</b> Качество оборудования (УК-6, ОПК-2)	2/1	-	-	-	5/9	7/10
3	<b>Тема 3</b> Показатели назначения (УК-6, ОПК-3, ПК-1)	2/1	-	-	-	5/9	7/10
4	<b>Тема 4. Надежность оборудования</b> (УК-6, ОПК-4, ПК-3)	2/1	2/1	-	-	10/9	14/11
5, 6	<b>Тема 5.</b> Технологичность конструкций изделий (УК-6, ОПК-5, ПК-3)	4/2	2/1	-	-	10/9	16/12
7	<b>Тема 6.</b> Показатели материалоемкости и жесткости. Методы снижения металлоемкости (УК-	2/1	2/1	-	-	10/9	14/11

	6, ОПК-6, ПК-3)						
8	<b>Тема 7.</b> Унификация и стандартизация элементов оборудования (УК-6, ОПК-7, ПК-3)	2/1	-	-	-	5/9	7/10
9	<b>Тема 8.</b> Экономические основы проектирования (УК-6, ОПК-8, ПК-3)	2/1	2/1	-	-	10/9	14/11
10	<b>Тема 9</b> Выбор материала деталей и предельных напряжений при проектировании (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	2/1	2/1	-	-	10/9	14/11
11	<b>Тема 10</b> Основы проектирования предметно-пространственной производственной среды (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	2/1	1/1	-	-	5/9	8/11
	<b>Итого:</b>	22/12	11/6	-	-	75/90	108/108

## 5 Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость, часы	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	<b>Тема 1</b> Методология проектирования (УК-1, ОПК-1)	2/1	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-3	Проблемная лекция
2	2	<b>Тема 2</b> Качество оборудования (УК-6, ОПК-2)	2/1		Проблемная лекция
3	3	<b>Тема 3</b> Показатели назначения (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	2/1		Информативная лекция
4	4	<b>Тема 4. Надежность оборудования</b> (УК-6, ОПК-4, ПК-4)	2/1		Информативная лекция
5,6	5	<b>Тема 5.</b> Технологичность конструкций изделий (УК-6, ОПК-5, ПК-3)	4/3		Проблемная лекция
7	6	<b>Тема 6.</b> Показатели материалоемкости и жесткости. Методы снижения металлоемкости (УК-6, ОПК-6, ПК-3)	2/1		Проблемная лекция
8	7	<b>Тема 7.</b> Унификация и стандартизация элементов оборудования (УК-6, ОПК-7, ПК-3)	2/1		Проблемная лекция
9	8	<b>Тема 8.</b> Экономические основы проектирования (УК-6, ОПК-8, ПК-3)	2/1		Проблемная лекция
10	9	<b>Тема 9</b> Выбор материала деталей и предельных напряжений при проектировании (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	2/1		
11	10	<b>Тема 10</b> Основы проектирования предметно-пространственной производ-	2/1		Проблемная лекция

		ственной среды (УК-6, ОПК-3, ПК-3)		
		Итого:	22/12	

## 6 Перечень семинарских и практических занятий

Таблица 6

№ п/п	№ темы	Темы семинаров и практических	Трудоемкость, часы	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	5	<b>Тема 1.</b> Надежность оборудования ( УК-6, ОПК-4, ПК-3)	2/1	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-3	Работа с лит-рой
2	7	<b>Тема 2.</b> Технологичность конструкций изделий ( УК-6, ОПК-3, ПК-3)	2/1		Работа с лит-рой
3	8	<b>Тема 3.</b> Показатели материалоемкости и жесткости. Методы снижения металлоемкости ( УК-6, ОПК-5, ПК-3)	2/1		Работа с лит-рой
4	9	<b>Тема 4.</b> Экономические основы проектирования (УК-6, ОПК-8, ПК-3)	2/1		Работа с лит-рой
5	11	<b>Тема 5.</b> Выбор материала деталей и предельных напряжений при проектировании (УК-6, ОПК-3, ПК-3)	2/1		Работа с лит-рой
6	13	<b>Тема 6.</b> Обработка и обобщение результатов исследований ( УК-6, ОПК-4, ПК-3)	1/1		Работа с лит-рой
Итого:			11/6		

## 7 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость, часы	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	<b>Тема 1</b> Методология проектирования	5/9	Устный опрос	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,
2	2	<b>Тема 2</b> Качество оборудования	5/9	Устный опрос	
3	3	<b>Тема 3</b> Показатели назначе-	5/9	Устный опрос	

		ния			ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-3
4	4	<b>Тема 4. Надежность оборудования</b>	10/9	Устный опрос	
5	5	<b>Тема 5.</b> Технологичность конструкций изделий	10/9	Устный опрос	
6	6	<b>Тема 6.</b> Показатели материалоемкости и жесткости. Методы снижения металлоемкости	10/9	Устный опрос	
7	7	<b>Тема 7.</b> Унификация и стандартизация элементов оборудования	5/9	Устный опрос	
8	8	<b>Тема 8.</b> Экономические основы проектирования	10/9	Устный опрос	
9	9	<b>Тема 9</b> Выбор материала деталей и предельных напряжений при проектировании	10/9	Устный опрос	
10	10	<b>Тема 10</b> Основы проектирования предметно-пространственной производственной среды	5/9	Устный опрос	
		Итого:	75/90		

## 8 Тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

## 9 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки  
по дисциплине «Современные методы расчета и проектирования оборудования»  
для аспирантов 3 курса  
направления **15.06.01 – Машиностроение** на 5 семестр

Таблица 8

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-34	0-68	0-100	0-100

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	0-8	1-4
2	Выполнение и защита 1 и 2 практических работ	0-10	1-4
3	Отчет по выполненной самостоятельной работе	0-16	4
<b>ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)</b>		<b>0-34</b>	
4	Работа на лекциях	0-8	5-8
5	Выполнение и защита 3 и 4 практических работ	0-10	5-8
6	Отчет по выполненной самостоятельной работе	0-16	4
<b>ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)</b>		<b>0-34</b>	
7	Работа на лекциях	0-6	9-11
8	Выполнение и защита 5 и 6 практических работ	0-10	9-11

9	Отчет по выполненной самостоятельной работе	0-16	11
<b>ИТОГО</b> (за раздел, тему, ДЕ)		<b>0-32</b>	11
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>	

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных опросов на практических занятиях.

Промежуточный контроль проводится в виде зачета.

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Современные методы расчета и проектирования оборудования»

Кафедра Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности  
Код, направление подготовки 15.06.01 Машиностроение

Форма обучения:  
очная/заочная: 3/4 курс 5/7 семестр

Таблица 10

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Дерябин, Ю. И. Психология и педагогика [Текст]: методические указания и задания для практических занятий и самостоятельной работы для студентов / Ю. И. Дерябин, В. А. Дерябина. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2015.	2015	МУ	Л,П	26	2	100%	БИК	-
	Наймушина, А. Г. Психологический практикум [Текст]: учебник для студентов вузов / А. Г. Наймушина, В. Л. Моложавенко - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015.	2015	У	Л,П	56	2	100%	БИК	-
Дополнительная	Петижева, Н. М. Инженерная психология [Текст]: учебно-методическое пособие / Н. М. Петижева - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015.	2015	УП	Л,П	15	2	100%	БИК	-
	Матяш, Н. В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение [Текст]: учебное пособие / Н. В. Матяш - Москва: Академия, 2012. - 158 с.	2012	УП	Л,П	6	2	100%	БИК	-

Зав. кафедрой  Р.Ю. Некрасов  
«30» августа 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

## 11. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1.	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	<a href="http://www.tyuiu.ru/">http://www.tyuiu.ru/</a>
2.	Система поддержки дистанционного обучения Educon	<a href="http://educon.tyuiu.ru/">http://educon.tyuiu.ru /</a>
3.	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	<a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a>
4.	Электронная библиотечная система eLib	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
5.	Библиографическая и реферативная база данных Scopus	<a href="http://elsevierscience.ru/products/scopus">http://elsevierscience.ru/products/scopus</a>
6.	Библиотека научно-технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE	<a href="https://www.onepetro.org/">https://www.onepetro.org/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Назначение
Компьютер	1	Проведение лекционных и практических занятий