

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 3 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.30 «Динамика и прочность машин»

Направление подготовки (специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии»

Профиль подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Курс третий, семестр 6 (очная форма), семестр 5 (очно-заочная форма)

Форма обучения	очная		очно-заочная	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	9	0,25
Практические занятия	18	0,5	9	0,25
Лабораторные занятия	18	0,5	9	0,25
Самостоятельная работа	63	1,75	90	2,5
Контроль самостоятельной работы	-	-	-	-
Форма аттестации - экзамен	27	0,75	27	0,75
Всего	144	4	144	4

Нижекамск, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена с учетом требований
Федерального государственного образовательного стандарта высшего
образования (№923 от 07 августа 2020 г.)

(номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(шифр)

(наименование)

профилю бакалавриата «Машины и аппараты химических производств»,
на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года набора.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП

(должность)



(подпись)

И.А. Сабанаев

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП
протокол № 8 от «19» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадьшев

(И.О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» являются

- а) овладение знаниями в области теории сопротивления элементов механических систем при динамическом воздействии внешних нагрузок;
- б) освоение методов расчета и проектирования элементов конструкций, узлов и деталей машин общемашиностроительного назначения при динамических нагрузках;
- в) знакомство с современными компьютерными технологиями расчета и проектирования узлов и деталей машин с учетом динамических условий их работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» относится к вариативной части ОП (*дисциплины по выбору*) и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, технологической и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.25 Теория механизмов и машин;
- б) Б1.О.22 Материаловедение;
- в) Б1.О.21 Теоретическая механика;
- г) Б1.О.18 Инженерная и компьютерная графика;
- д) Б1.О.24 Сопротивление материалов.

Дисциплина Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.О.31 Надежность технологического оборудования;
- б) Б1.В.09 Технология машиностроения;
- в) Б1.В.15 Насосы и компрессоры;
- г) Б1.В.08 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-2.2 Умеет использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-2.3 Владеет математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) теории сопротивления деталей машин и элементов инженерных конструкций при воздействии повторно-переменного и, в частности, циклического нагружения;

б) математические основы теории колебаний и ее приложения к расчету крутильных и изгибных колебаний быстровращающихся валов, а также определения критических скоростей вращения.

2) Уметь: а) использовать современные компьютерные программные системы CAD\CAE\CAM для решения задач расчета и проектирования узлов и деталей машин, работающих в существенно динамических условиях;

б) работать с источниками информации.

3) Владеть: а) навыками использования стандартных пакетов для моделирования технических объектов и технологических процессов;

б) теоретическими основами и практическим применением к решению задач сопротивления конструкций при движении с постоянными ускорениями и ударном действии нагрузки;

4. Структура и содержание дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

4.1. Очная форма

№ п/ п	Раздел дисциплин ы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР	СРС	
1	Общие вопросы динамики и прочности машин	5	2	4	2	-	14	Реферат, практические задачи, лабораторная работа
2	Прочность и жесткость конструкци й при ускорениях	5	6	4	6	-	18	Практические задачи, лабораторная работа, контрольная работа
3	Колебания механическ их систем	5	4	4	4	-	16	Практические задачи, лабораторная работа
4	Расчеты вращающих ся деталей машин	5	6	6	6	-	15	Практические задачи, лабораторная работа
	Форма аттестации - экзамен							27
	Итого		18	18	18	-	63	144

4.2. Очно-заочная форма

№ п/ п	Раздел дисциплин ы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР	СРС	
1	Общие вопросы динамики и прочности машин	5	1	2	1	-	18	Реферат, практические задачи, лабораторная работа
2	Прочность и жесткость конструкци й при ускорениях	5	3	2	3	-	24	Практические задачи, лабораторная работа, контрольная работа
3	Колебания механическ их систем	5	2	2	2	-	24	Практические задачи, лабораторная работа
4	Расчеты вращающих ся деталей машин	5	3	3	3	-	24	Практические задачи, лабораторная работа
	Форма аттестации - экзамен							27
	Итого		9	9	9		90	144

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

5.1. Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы динамики и прочности машин	2	Понятие, характеристики, классификация динамических задач	Статические и динамические нагрузки. Особенности построения расчетных схем при динамическом воздействии. Характерные случаи динамического нагружения.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Прочность и жесткость конструкций при ускорениях	2	Принцип расчета деталей машин при динамическом воздействии	Основы теории расчетов при динамическом действии нагрузок. Влияние сил инерции. Принцип Даламбера. Особенности построения уравнений равновесия.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Прочность и жесткость при движении с постоянным ускорением	Механические расчеты при движении тел с постоянным ускорением. Коэффициент динамичности. Решение задач при деформации растяжения и сжатия, изгиба и кручения.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Прочность и жесткость конструкций при ударном воздействии нагрузки	Особенности расчетов при ударном действии нагрузки. Коэффициент динамичности при ударе. Расчет на прочность и жесткость деталей машин при растяжении и сжатии, изгибе и кручении при ударном характере приложения нагрузки. Коэффициент жесткости упругих элементов. Коэффициент приведенной массы упругой системы	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Колебания механических систем	2	Основы теории колебаний	Теория колебаний. Продольные и поперечные колебания. Собственные линейные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания с учетом и без учета сил сопротивления. Явление резонанса. Коэффициент нарастания колебаний.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Колебания с несколькими степенями свободы	Изгибные и крутильные колебания бруса с несколькими дисками. Дифференциальные уравнения движения упругой системы. Колебания систем с бесконечным числом степеней свободы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Расчеты вращающихся деталей	2	Критическая скорость вращения вала	Понятие критической скорости вращения вала. Выбор рабочей частоты вращения. Приближенный энергетический метод определения	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

	машин			критической скорости – способ Релея.	
		2	Механические расчеты при циклическом характере воздействия нагрузки	Особенности разрушения при повторно-переменном воздействии нагрузки. Экспериментальные способы определения предела выносливости. Влияние различных факторов на величину предела выносливости. Расчет бруса на выносливость.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Компьютерные средства расчета и проектирования механических систем при динамическом воздействии нагрузки	Компьютерные программные средства механических расчетов. Обзор наиболее известных компьютерных систем CAD\CAE\CAM, предназначенных для проведения расчетов при динамическом воздействии нагрузок. Применение САПР для решения задач проектирования элементов конструкций и механизмов, испытывающих динамические воздействия.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

5.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы динамики прочности машин	1	Понятие, характеристики, классификация динамических задач	Статические и динамические нагрузки. Особенности построения расчетных схем при динамическом воздействии. Характерные случаи динамического нагружения.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Прочность и жесткость конструкций при ускорениях	1	Принцип расчета деталей машин при динамическом воздействии	Основы теории расчетов при динамическом действии нагрузок. Влияние сил инерции. Принцип Даламбера. Особенности построения уравнений равновесия.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Прочность и жесткость при движении с постоянным ускорением	Механические расчеты при движении тел с постоянным ускорением. Коэффициент динамичности. Решение задач при деформации растяжения и сжатия, изгиба и кручения.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Прочность и жесткость конструкций при ударном воздействии нагрузки	Особенности расчетов при ударном действии нагрузки. Коэффициент динамичности при ударе. Расчет на прочность и жесткость деталей машин при растяжении и сжатии, изгибе и кручении при ударном характере приложения нагрузки. Коэффициент жесткости упругих элементов. Коэффициент приведенной массы упругой	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

				системы	
3	Колебания механических систем	1	Основы теории колебаний	Теория колебаний. Продольные и поперечные колебания. Собственные линейные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания с учетом и без учета сил сопротивления. Явление резонанса. Коэффициент нарастания колебаний.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Колебания с несколькими степенями свободы	Изгибные и крутильные колебания бруса с несколькими дисками. Дифференциальные уравнения движения упругой системы. Колебания систем с бесконечным числом степеней свободы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Расчеты вращающихся деталей машин	1	Критическая скорость вращения вала	Понятие критической скорости вращения вала. Выбор рабочей частоты вращения. Приближенный энергетический метод определения критической скорости – способ Релея.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Механические расчеты при циклическом характере воздействия нагрузки	Особенности разрушения при повторно-переменном воздействии нагрузки. Экспериментальные способы определения предела выносливости. Влияние различных факторов на величину предела выносливости. Расчет бруса на выносливость.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Компьютерные средства расчета и проектирования механических систем при динамическом воздействии нагрузки	Компьютерные программные средства механических расчетов. Обзор наиболее известных компьютерных систем CAD\CAE\CAM, предназначенных для проведения расчетов при динамическом воздействии нагрузок. Применение САПР для решения задач проектирования элементов конструкций и механизмов, испытывающих динамические воздействия.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

6. Содержание лабораторных занятий (лабораторного практикума)

Цель проведения лабораторных занятий состоит в получении опыта проведения самостоятельного лабораторного исследования с применением измерительного оборудования и программных средств, позволяющих закрепить полученные теоретические знания в области решения прикладных задач динамики и прочности машин.

6.1. Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы динамики и прочности машин	4	Измерение перемещений при плоском изгибе	Измерение перемещений при плоском изгибе на модели двухопорного бруса и расчеты перемещений сечений бруса энергетическими методами	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Прочность и жесткость конструкций при ускорениях	4	Определение момента защемления статически неопределимого бруса	Измерение момента защемления на модели статически неопределимого бруса и его расчет с помощью метода сил	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Колебания механических систем	4	Решение задачи о частоте резонансных колебаний с помощью табличной модели	Разработка табличной модели бруса для расчета частоты собственных колебаний с несколькими степенями свободы с учетом собственного веса отдельных его сегментов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Расчеты вращающихся деталей машин	6	Моделирование вала центробежного насоса с целью определения первой критической скорости вращения	Определение критической частоты вращения вала центробежного насоса с несколькими сосредоточенными массами с использованием компьютерного моделирования в среде САЕ-систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

6.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы динамики и прочности машин	2	Измерение перемещений при плоском изгибе	Измерение перемещений при плоском изгибе на модели двухопорного бруса и расчеты перемещений сечений бруса энергетическими методами	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Прочность и жесткость конструкций при ускорениях	2	Определение момента защемления статически неопределимого бруса	Измерение момента защемления на модели статически неопределимого бруса и его расчет с помощью метода сил	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

3	Колебания механических систем	2	Решение задачи о частоте резонансных колебаний с помощью табличной модели	Разработка табличной модели бруса для расчета частоты собственных колебаний с несколькими степенями свободы с учетом собственного веса отдельных его сегментов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Расчеты вращающихся деталей машин	3	Моделирование вала центробежного насоса с целью определения первой критической скорости вращения	Определение критической частоты вращения вала центробежного насоса с несколькими сосредоточенными массами с использованием компьютерного моделирования в среде САЕ-систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории сопротивления материалов – аудитория А-101 с использованием специализированного оборудования и программного обеспечения.

7. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий состоит в получении практических навыков и формировании умений применять на практике полученные теоретические знания в области решения прикладных задач динамики и прочности машин.

7.1. Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы динамики прочности машин	2	Энергетические методы расчета	Расчеты перемещений сечений бруса энергетическими методами	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Прочность и жесткость конструкций при ускорениях	2	Динамические задачи при постоянном ускорении	Механические расчеты бруса, испытывающего растяжение-сжатие, изгиб, при движении с постоянным ускорением	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Удар при растяжении-сжатии	Механические расчеты при растяжении и сжатии, вызванном ударным приложением нагрузки. Напряжения, деформации и коэффициент динамичности. Пружины.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Удар при кручении и	Ударное кручение и изгиб. Расчеты на прочность и	ОПК-2.1, ОПК-2.2,

			изгибе	жесткость. Рессоры. Торсионы.	ОПК-2.3
3	Колебания механических систем	2	Колебания с одной степенью свободы	Расчет частоты собственных колебаний с одной степенью свободы с учетом и без учета сил сопротивления. Определение зоны резонанса. Вычисление коэффициента нарастания колебаний.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Колебания с двумя и тремя степенями свободы	Расчет частоты собственных колебаний бруса с двумя степенями свободы при изгибе. Принцип расчета и сложности, возникающие при решении задачи бруса с тремя степенями свободы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Расчеты вращающихся деталей машин	2	Критическая скорость вращения вала	Практические задачи расчета критической скорости вращения вала на крутильные и изгибные колебания различными методами.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Расчет на выносливость	Расчеты деталей машин при циклическом действии нагрузки.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Компьютерные программы динамических расчетов	Применение модулей программной системы АРМ WinMachine для проведения механических расчетов вала, пружин, подшипников и других деталей при динамическом воздействии нагрузок.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

7.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие вопросы динамики прочности машин	1	Энергетические методы расчета	Расчеты перемещений сечений бруса энергетическими методами	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Прочность и жесткость конструкций	1	Динамические задачи при постоянном	Механические расчеты бруса, испытывающего растяжение-сжатие, изгиб,	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

	при ускорениях		ускорении	при движении с постоянным ускорением	
		1	Удар при растяжении-сжатии	Механические расчеты при растяжении и сжатии, вызванном ударным приложением нагрузки. Напряжения, деформации и коэффициент динамичности. Пружины.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Удар при кручении и изгибе	Ударное кручение и изгиб. Расчеты на прочность и жесткость. Рессоры. Торсионы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Колебания механических систем	1	Колебания с одной степенью свободы	Расчет частоты собственных колебаний с одной степенью свободы с учетом и без учета сил сопротивления. Определение зоны резонанса. Вычисление коэффициента нарастания колебаний.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Колебания с двумя и тремя степенями свободы	Расчет частоты собственных колебаний бруса с двумя степенями свободы при изгибе. Принцип расчета и сложности, возникающие при решении задачи бруса с тремя степенями свободы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Расчеты вращающихся деталей машин	1	Критическая скорость вращения вала	Практические задачи расчета критической скорости вращения вала на крутильные и изгибные колебания различными методами.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Расчет на выносливость	Расчеты деталей машин при циклическом действии нагрузки.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		1	Компьютерные программы динамических расчетов	Применение модулей программной системы АРМ WinMachine для проведения механических расчетов вала, пружин, подшипников и других деталей при динамическом воздействии нагрузок.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

8. Самостоятельная работа бакалавра

8.1. Очная форма

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Общие сведения о динамических нагрузках	14	Подготовка к тестированию, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Принцип расчета деталей машин при динамическом воздействии	6	Подготовка к тестированию, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Прочность и жесткость при движении с постоянным ускорением	6	Подготовка к контрольной работе 1, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Прочность и жесткость конструкций при ударном воздействии нагрузки	6	Подготовка к контрольной работе 2, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Основы теории колебаний	8	Подготовка реферата, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6	Колебания с несколькими степенями свободы	8	Решение расчетно-графической работы, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7	Критическая скорость вращения вала	5	Решение кейс-задачи, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
8	Механические расчеты при циклическом характере воздействия нагрузки	5	Подготовка к тестированию, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9	Компьютерные средства расчета и проектирования механических систем при динамическом воздействии нагрузки	5	Подготовка к собеседованию, выполнение лабораторной работы и отчет, решение практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

8.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Общие сведения о динамических нагрузках	18	Тестирование, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Принцип расчета деталей машин при динамическом воздействии	8	Тестирование, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

3	Прочность и жесткость при движении с постоянным ускорением	8	Прием контрольной работы, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Прочность и жесткость конструкций при ударном воздействии нагрузки	8	Прием контрольной работы, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Основы теории колебаний	12	Прием реферата, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6	Колебания с несколькими степенями свободы	12	Прием расчетно-графической работы, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7	Критическая скорость вращения вала	8	Прием кейс-задачи, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
8	Механические расчеты при циклическом характере воздействия нагрузки	8	Проведение тестирования, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9	Компьютерные средства расчета и проектирования механических систем при динамическом воздействии нагрузки	8	Проведение собеседования, прием лабораторной работы и отчета, прием практических задач	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» используется рейтинговая система, основанная на «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

Учебным планом предусмотрен промежуточный контроль в форме экзамена. Текущий рейтинг формируется на основе оценки текущей учебной работы студента по дисциплине и складывается из оценок двух контрольных работ, кейс-задачи на заданную тему, выполнения 9 практических работ, прослушивания и записи конспектов 9 лекций, подготовки одного реферата и собеседования по одной из заданных проблем, правильных ответов на вопросы трех тестов, одной расчетно-графической задачи.

Количество изучаемых тем во время аудиторных занятий у обеих форм обучения одинаково. Отличается лишь время (часы), отводимое на каждую тему. Меньший объем аудиторных часов по теме у очно-заочной формы обучения компенсируется большим объемом часов, отводимых на тему в рамках самостоятельной работы. В результате баллы за аудиторные занятия по всем формам обучения – равны. Контрольные мероприятия СРС по всем формам обучения также

совпадают. Положительным результатом, дающим допуск к экзамену считается результат, численное значение которого находится в диапазоне от 36 до 60 единиц.

Оценки за перечисленные мероприятия приводятся в таблице.

Расчет суммарного рейтинга для обеих форм обучения

Название	Диапазон оценок мин - макс	Кол-во	Всего
Лабораторные занятия	2 - 5	4	8 - 20
Практические занятия	2	9	18 - 18
Рефераты	4 – 8	1	4 – 8
Контрольная работа	6 – 14	1	6 – 14
Текущий рейтинг			36 - 60
экзамен			24 - 40

Итого (мин – макс): 60 - 100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Сабанаев, И.А. Динамика и прочность машин: учебное пособие / И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева.-Нижнекамск: НХТИ, 2014. -137 с.	41 экз в библиотеке УНИЦ НХТИ
Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 553 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0540-5. - Текст : электронный. - URL: - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Знаниум» - URL: https://znanium.com/catalog/product/980126 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : практикум / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 327 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Знаниум» - URL: https://znanium.com/catalog/product/1426330 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Сабанаев И.А., Алмакаева Ф.М., Закиров М.А. Техническая механика, лабораторный практикум для СПО, НХТИ, 2015. -61 стр.	15 экз. в методическом кабинете кафедры МАХП НХТИ
Динамика механических систем : учебное пособие / А. Н. Щепин, М. В. Брунгардт, Е. В. Брюховецкая, О. В. Конищева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 156 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Знаниум» - URL: https://znanium.com/catalog/product/1818894 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Литвинова, Э. В. Техническая механика: Учебно- методическое пособие для выполнения самостоятельной работы / Литвинова Э.В. - Москва :НИИЦ ИНФРА-М, 2018. - 50 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Знаниум» - URL: https://znanium.com/catalog/product/977939 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин» использование электронных источников информации:

1) Электронная библиотечная система «Znanium». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.ru>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ.

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1) Актуализированная бесплатная база государственных стандартов, полностью соответствующая каталогу ФГУП «Стандартинформ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный.

2) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Государственные стандарты [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/gost>, свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены *оборудованием*:

1. персональные компьютеры Pentium-4 и Celeron
 2. компьютерные столы, стулья и парты, учебная доска;
- техническими средствами обучения:*

1. Компьютерными тренажерами Regre-F4, ITMOP.

2. Тренирующие и контролирующие программы тестирования.

Помещения для самостоятельной работы оснащены *компьютерной техникой*:

1. Персональные компьютеры Pentium-4 и Celeron,
с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины Б1.О.30 «Динамика и прочность машин»:

1. ОС MS Windows XP;
2. ППП MS Office 2003;
3. CAD-система APM Graph Lite

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивной форме, согласно учебному плану составляет для очной формы обучения - 8 часов, для очно-заочной – 6 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- метод кейсов.