

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.19 Механика**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Оборудование химических производств»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Зимин А.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: д.т.н., проф



(Сафонов Б.П.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетики

Декан факультета: к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г



(Стекольников А.Ю.)

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор

«29» 06 2022 г



(Кизим Н.Ф.)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приобретения навыков решения задач механики и знаний для выполнения расчетов элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,
- изучение основных понятий, задач и законов курса;
- изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.19 – Механика относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин, предполагающих наличие механических расчетов.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);
	- Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2);
	- Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов

**В результате освоения дисциплины студент бакалавриата должен:**

- **Знать:** основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;
- **Уметь:** применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,
- **Владеть:** умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр час
		4
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>118</b>	<b>118</b>
<b>Контактная работа,</b>	<b>118</b>	<b>118</b>
в том числе:	-	-
Лекции	50	50
Практические занятия	50	50
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
В том числе:	-	-
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )	8	8
Проработка лекционного материала	17	17
Подготовка к лабораторным занятиям	18	18
Подготовка к практическим заданиям	17	17
Промежуточная аттестации ( <b>зачет с оценкой</b> )	-	-
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>	2	2
<b>Общая трудоемкость</b>	час.	<b>180</b>
	з.е.	<b>5</b>

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час. .	Практ. зан. час.	Лаб. занятия	Формы текущего контроля	СРС час.	Экз. час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
----------	------------------------------------	-----------------	------------------------	-----------------	-------------------------------	-------------	--------------	---------------	-----------------------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основы теоретической механики и сопротивления материалов	20	20	10	У.о	20		70	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.	Передаточные механизмы и основы их расчёта	8	8	4	У.о	9		29	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.	Типы соединений	8	8	-	У.о	15		31	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.	Валы, оси, подшипники, муфты	6	6	4	У.о	9		25	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.	Основы проектирования и конструирования деталей машин	8	8	-	У.о	9		25	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	<b>Всего</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>62</b>		<b>180</b>	

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т).

### 5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Основы теоретической механики и сопротивления материалов</b>	<b>Основные положения.</b> Равновесие материальных тел и систем тел. Условия и уравнения равновесия. Определение опорных реакций. Силы внешние и внутренние. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т.д.). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжения.
		<b>Растяжение-сжатие.</b> Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач и методы их решений. Выбор допускаемых напряжений. Опытное изучение свойств материалов. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности.
		<b>Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.</b> Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых системах.
		<b>Теория напряженного и деформированного состояния.</b> Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.
		<b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b> Статические моменты плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.

		<b>Чистый сдвиг.</b> Примеры расчета деталей машин на срез.
		<b>Кручение.</b> Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений, расчеты на прочность. Построение эпюр углов поворота сечений. Расчеты на жесткость. Рациональные формы поперечных сечений при кручении. Статически неопределимые системы.
		<b>Изгиб.</b> Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
		<b>Изгиб.</b> Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчеты на прочность.
		<b>Изгиб.</b> Определение перемещений в балках постоянного сечения.
		<b>Гипотезы прочности.</b> Назначение гипотез прочности. Основные гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения.
		<b>Сложное сопротивление.</b> Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусков большой жесткости.
		<b>Устойчивость сжатых стержней.</b> Критическая сила. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.
		<b>Расчеты на усталостную прочность.</b> Циклические напряжения. Характеристики циклов. Основные понятия об усталости металлов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты на усталостную прочность.
2	<b>Передаточные механизмы и основы их расчёта.</b>	<b>Общие сведения о механических передачах.</b> Машина, аппарат, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Конструктивно-функциональная и структурная классификация механизмов. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.
		Структурный анализ механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары, их классификация. Степень подвижности кинематической цепи.
		<b>Зубчатые передачи.</b> Общие сведения. Классификация. Кинематика. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных зубчатых передач.
		<b>Зубчатые передачи.</b> Виды повреждений передач. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.
		<b>Зубчатые передачи.</b> Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Зубчатые редукторы.
		<b>Червячные передачи.</b> Достоинства, недостатки. Область применения. Геометрические соотношения в червячной передаче с цилиндрическим архимедовым червяком. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев колеса на изгибную и контактную выносливость. Материалы червяков и червячных колес. КПД.
		<b>Ременные передачи.</b> Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.
		<b>Цепные передачи.</b> Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач.
3	<b>Типы соединений</b>	<b>Заклёпочные и сварные соединения.</b> Основные типы заклёпок и конструкции заклёпочных швов. Расчёт. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Соединения электродуговой сваркой. Примеры конструкций. Расчёт сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений.
		<b>Шпоночные шлицевые соединения.</b> Подбор и проверочный расчёт шпоночных соединений. Расчёт шлицевых соединений
		<b>Резьбовые соединения.</b> Основные виды крепёжных резьбовых изделий. Стандартные крепежные детали. Критерии работоспособности. Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок. Расчёт группы болтов.
4	<b>Валы, оси,</b>	<b>Валы и оси.</b> Назначение, конструкции, материалы. Критерии



	<b>подшипники, муфты</b>	работоспособности и расчета. Расчет на статическую и усталостную прочность, жесткость, колебания.
		<b>Подшипники скольжения.</b> Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет подшипников.
		<b>Подшипники качения.</b> Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор по динамической и статической грузоподъемности.
		<b>Муфты.</b> Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.
5	<b>Основы проектирования и конструирования деталей машин</b>	<b>Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация.</b> Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допуска качеств. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.
		<b>Оформление конструкторских документов</b> (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД Допуски точности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.

#### 5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5
1	1	Определение опорных реакций тел. Растяжение и сжатие. Расчеты на прочность и жесткость. Построение эпюр продольных сил, напряжений, перемещений сечений.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2		Расчёт статически неопределимых систем при растяжении. Температурные напряжения	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3		Напряжённое и деформированное состояния.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4		Кручение. Построение эпюр крутящих моментов, напряжений, углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5		Изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.	3	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6		Изгиб. Расчеты балок на прочность.	3	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7		Гипотезы прочности	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8		Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение. Изгиб с кручением. Кручение с растяжением.	4	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2,



				ОПК-1.3
9	2	Расчёт зубчатых передач	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10		Расчёт червячных передач	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
11		Расчёт ремённых и цепных передач	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
12	3	Типы соединений. Заклёпочные и сварные соединения.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
13		Шлицевые, шпоночные соединения.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
14		Расчет резьбовых соединений.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
15		Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
16	4	Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
17		Подшипники скольжения, подшипники качения. Классификация. Конструкции.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
18		Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
19		Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
20		Муфты. Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
21	5	Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация. Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
22		Допуски размеров. Единица допуска квалитетов. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
23		Оформление конструкторских документов (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД	2	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

	<b>Всего за семестр</b>		<b>50</b>	
--	-------------------------	--	-----------	--

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
	<b>4 семестр</b>				
1.	1	Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на растяжение	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.	1	Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на кручение	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.	1	Испытание цилиндрической винтовой пружины	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.	2	Исследование конструкций и определение параметров редуктора	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.	4	Подшипники качения	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.	4	Изучение конструкции муфт	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	<b>Всего за семестр</b>		<b>18</b>		

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
1	<b>Знать:</b>					
	основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач	+	+	+	+	+
2	<b>Уметь:</b>					
	применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов	+	+	+	+	+
	<b>Владеть:</b>	+			+	+
3	умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной	Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);	+	+	+	+	+
	Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2)	+	+	+	+	+
	Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ПК-1.3)	+	+	+	+	+

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ.

## 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ☐ ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- ☐ участие в дискуссиях;
- ☐ выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### 11.4 Лабораторные работы не предусмотрены УП.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Реферат**

Не предусмотрен УП.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела

рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на лабораторных занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

При подготовке к лабораторной работе студент должен проработать лекционный материал и распечатать формы протокола и индивидуального задания к выполняемой работе.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с**

### **ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.



## 12.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 12.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

	Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	<b>Тарг, С. М.</b> Краткий курс теоретической механики [Текст] : уч-к для втузов / С. М. Тарг. - 11-е изд., испр. . - М. : Высш. шк. , 1995.	Библиотека НиРХТУ АБ(51)	Да
2	<b>Мещерский, И. В.</b> Сборник задач по теоретической механике [Текст] : учеб. пособ. для втузов / И. В. Мещерский ; ред. Н. В. Бутенин . - 36-е изд., испр. . - М. : Наука, 1986. - 447 с. : ил.	Библиотека НиРХТУ АБ(768)	Да
1	<b>Сигаев Н.П., Бегова А.В., Зимин А.И., Суменков А.Л.</b> Сборник расчетных заданий по теоретической механике. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Новомосковск, 2011. - 109 с.	Библиотека НиРХТУ АБ(50)	Да
2	<b>Зимин А.И., Сигаев Н.П., Сафонов Б.П.</b> Сборник тестовых заданий и дидактических материалов по теоретической механике. Учебное пособие / А.И.Зимин, Н.П. Сигаев, Б.П.Сафонов; Под общ. ред. Б.П.Сафонова. ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2008. – 99 с.	Библиотека НиРХТУ АБ(50)	Да
	Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. / В. И. Феодосьев. - 9-е изд. перераб. - М. : Наука, 1986.	Библиотека НиРХТУ АБ(50)	Да
	Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для втузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2014 Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1988. - 640 с.	Библиотека НиРХТУ АБ(50)	Да
	Детали машин и основы конструирования [Текст] : учеб. пособ. / ред. М. Н. Ерохин. - М. : КолосС, 2008. - 463 с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).	Библиотека НиРХТУ АБ(50)	Да

	Гузенков, П. Г. Детали машин [Текст] : учеб. пособ. для втузов / П. Г. Гузенков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1982. - 351 с.		
	Дополнительная литература		
	. Сигаев Н.П., Бегова А.В., Зимин А.И., Суменков А.Л. Сборник расчетных заданий по теоретической механике. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Новомосковск, 2011. - 109 с.	Библиотека НИРХТУ АБ(50)	Да
	Артоболевский, И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : учеб. пособ. для студ. машиностроит. спец. вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - стереотип. изд. - М. : Альянс, 2014. - 256 с.	Библиотека НИРХТУ АБ(50)	Да
	Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. пособие / А. И. Смелягин. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 262 с.	Библиотека НИРХТУ АБ(50)	Да
	Артоболевский, И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : для машиностроит. спец. вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - М. : Наука, 1973 ; М. : Наука, 1975. - 256 с.	Библиотека НИРХТУ АБ(50)	Да

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования*

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 117 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 117 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования 208-а (лаборатория ТСО)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 117-а (лаборатория аналитических исследований механизмов)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

#### 1.1. Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### 13.2. Программное обеспечение

- Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
- MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в

рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Материаловедение:

1. База учебных материалов

1.1. Справочный материал

1.2. Лекционный материал

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; модели механизмов, деталей машин, лабораторные установки.

### **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li><b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li><b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 2	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li><b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li><b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий

Раздел 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Механика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5/180. Контактная работа 118 час., из них: лекционные 50, лабораторные 18, практические занятия 50. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.19 Механика** относится к базовой части блока 1 ООП и является обязательной для изучения 4 семестре на 2 курсе.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

1. Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приобретения навыков решения задач механики и знаний для выполнения расчетов элементов технологического оборудования и машин.

2. Задачи преподавания дисциплины:

овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,

изучение основных понятий, задач и законов курса;

изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;

выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.

**4. Содержание дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Основы теоретической механики и сопротивления материалов</b>	<b>Основные положения.</b> Равновесие материальных тел и систем тел. Условия и уравнения равновесия. Определение опорных реакций. Силы внешние и внутренние. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т.д.). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжения.
		<b>Растяжение-сжатие.</b> Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач и методы их решений. Выбор допускаемых напряжений. Опытное изучение свойств материалов. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности.
		<b>Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.</b> Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых системах.
		<b>Теория напряженного и деформированного состояния.</b> Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.
		<b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b> Статические моменты плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.

		<p><b>Чистый сдвиг.</b> Примеры расчета деталей машин на срез.</p> <p><b>Кручение.</b> Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений, расчеты на прочность. Построение эпюр углов поворота сечений. Расчеты на жесткость. Рациональные формы поперечных сечений при кручении. Статически неопределимые системы.</p>
		<p><b>Изгиб.</b> Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.</p>
		<p><b>Изгиб.</b> Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчеты на прочность.</p>
		<p><b>Изгиб.</b> Определение перемещений в балках постоянного сечения.</p>
		<p><b>Гипотезы прочности.</b> Назначение гипотез прочности. Основные гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения.</p>
		<p><b>Сложное сопротивление.</b> Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусев большой жесткости.</p>
		<p><b>Устойчивость сжатых стержней.</b> Критическая сила. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.</p>
		<p><b>Расчеты на усталостную прочность.</b> Циклические напряжения. Характеристики циклов. Основные понятия об усталости металлов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты на усталостную прочность.</p>
2	<p><b>Передаточные механизмы и основы их расчета.</b></p>	<p><b>Общие сведения о механических передачах.</b> Машина, аппарат, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Конструктивно-функциональная и структурная классификация механизмов. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Примеры машин и аппаратов, используемых в теплоэнергетике: паровые котлы, парогенераторы, турбины, насосы, теплообменники, сушилки. Требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования.</p>
		<p>Структурный анализ механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары, их классификация. Степень подвижности кинематической цепи.</p>
		<p><b>Зубчатые передачи.</b> Общие сведения. Классификация. Кинематика. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных зубчатых передач.</p>
		<p><b>Зубчатые передачи.</b> Виды повреждений передач. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.</p>
		<p><b>Зубчатые передачи.</b> Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Зубчатые редукторы.</p>
		<p><b>Червячные передачи.</b> Достоинства, недостатки. Область применения. Геометрические соотношения в червячной передаче с цилиндрическим архимедовым червяком. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев колеса на изгибную и контактную выносливость. Материалы червяков и червячных колес. КПД. Тепловой расчет червячных редукторов.</p>
		<p><b>Ременные передачи.</b> Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.</p>
		<p><b>Цепные передачи.</b> Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач.</p>
3	<p><b>Типы соединений</b></p>	<p><b>Заклёпочные и сварные соединения.</b> Основные типы заклёпок и конструкции заклёпочных швов. Расчет. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Соединения электродуговой сваркой. Примеры конструкций. Расчет сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений.</p>
		<p><b>Шпоночные шлицевые соединения.</b> Подбор и проверочный расчет шпоночных соединений. Расчет шлицевых соединений</p>



		<b>Резьбовые соединения.</b> Основные виды крепёжных резьбовых изделий. Стандартные крепежные детали. Критерии работоспособности. Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок. Расчёт группы болтов.
4	<b>Валы, оси, подшипники, муфты</b>	<b>Валы и оси.</b> Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчёта. Расчет на статическую и усталостную прочность, жесткость, колебания.
		<b>Подшипники скольжения.</b> Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет подшипников.
		<b>Подшипники качения.</b> Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор по динамической и статической грузоподъёмности.
		<b>Муфты.</b> Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.
5	<b>Основы проектирования и конструирования деталей машин</b>	<b>Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация.</b> Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допуска качеств. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.
		<b>Оформление конструкторских документов</b> (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД Допуски точности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

- Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2);

- Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-1.3);

В результате освоения дисциплины студент бакалавриата должен:

- Знать: основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;
- Уметь: применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,
- Владеть: умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,

**Разработчик:**

**к.т.н., доцент**

**Зимин А.И.**

**И.о. заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,**

**к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.**

**Руководитель направления (ООП)**

**Декан факультета \_\_\_\_\_ НИ РХТУ,**

**д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Логачева В.М.**