

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нестерова Людмила Викторовна

Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Дата подписания: 18.12.2023 13:55:28

Уникальный программный идентификатор:

381fbc5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218788e83

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Индустриальный институт (филиал)

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»
(ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИнДИ (филиал) ФГБОУ
ВО «ЮГУ»

Нестерова Л.В.

30.03.2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

**15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования
(по отраслям)**

РАССМОТРЕНО:
Предметной цикловой
Комиссией специальных
технических дисциплин
Протокол № 7 от 23.03.2023г.
Председатель ПЦК
Шарипова И.А. Шарипова

СОГЛАСОВАНО:
Председатель
Методического совета
Шумский Ю.Г. Шумский
Протокол № 5 от 30.03.2023г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
по образовательной деятельности

Гарбар / О.В. Гарбар

Руководитель
учебно-производственного комплекса

Бильтяева / Н.С. Бильтяева

Зав.библиотекой

Панчева / С.А. Панчева

Рабочая программа разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)», утвержденного Приказом Минобрнауки России от 18.04.2014г. № 344 (далее – ФГОС СПО), зарегистрированного в Минюсте РФ 17.07.2017г. №33140;
- Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 885 и Министерства просвещения Российской Федерации № 390 от 5.08.2020г. (ред. от 18.11.2020г.) «О практической подготовке обучающихся» (зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020г. № 59778);
- Рекомендаций, содержащие общие подходы к реализации образовательных программ среднего профессионального образования (отдельных их частей) в форме практической подготовки, утвержденных Министерством просвещения Российской Федерации от 14.04.2021г.;
- Методических рекомендаций по разработке и реализации адаптированных образовательных программ СПО, утвержденных Департаментом государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 20.04.2015 года №06-830 вн.

Разработчики:
Шарипова
(подпись, МП)

И.А. Шарипова
(инициалы, фамилия)

Преподаватель
(занимаемая должность)

Рецензия

на рабочую программу учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)

Разработчик: Индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» (ИндИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»).

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика» программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) разработана и соответствует в полном объеме:

- Требованиям ФГОС СПО по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) (утв. Приказом Минобрнауки РФ от 18.04.2014 №344)
- ППССЗ по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)
- Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 885 и Министерства просвещения Российской Федерации № 390 от 5.08.2020г. (ред. от 18.11.2020г.) «О практической подготовке обучающихся» (зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020г. № 59778);
- Рекомендаций, содержащие общие подходы к реализации образовательных программ среднего профессионального образования (отдельных их частей) в форме практической подготовки, утвержденных Министерством просвещения Российской Федерации от 14.04.2021г.

Рабочая программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения.

- паспорт рабочей программы учебной дисциплины;
- структура и содержание рабочей программы учебной дисциплины;
- условия реализации рабочей программы учебной дисциплины;
- контроль и оценка результатов освоения рабочей программы учебной дисциплины.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена логично, структура рабочей программы соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно.

В рабочей программе учебной дисциплины определены цели и задачи, условия реализации, требования к результатам освоения.

Учебная нагрузка обучающихся, форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.03 «Техническая механика» определяется учебным планом ППССЗ.

Данная рабочая программа учитывает возможности реализации учебного материала и создания специальных условий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

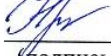
Материально-техническая база учебной дисциплины обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Перечень рекомендуемой литературы включает общедоступные основные и дополнительные источники.

В рабочей программе определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля, в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Заключение:

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 «Техническая механика» обеспечивает освоение знаний и умений по учебной дисциплине и обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций.

Рецензент:  Н.Ю. Рева, преподаватель ИнДИ(филиал)ФГБОУ ВО «ЮГУ»
подпись,

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Техническая механика

1.1. Область применения программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании по программам повышения квалификации.

Данная рабочая программа учитывает возможности реализации учебного материала и создания специальных условий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ).

Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. В филиале создаются специальные условия для получения среднего профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (Часть 10 статьи 79 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Образовательный процесс для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется в едином потоке со сверстниками, не имеющими таких ограничений.

Рабочая программа может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.

Реализация учебной дисциплины предусматривает проведение практических работ в форме практической подготовке обучающихся.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовка специалистов среднего звена: профессиональный учебный цикл, общепрофессиональные дисциплины.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструкционных элементах.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть **общими и профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК.1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК.2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК.3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК.4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК.5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК.6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК.7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ПК 1.1. Руководить работами, связанными с применением грузоподъемных механизмов при монтаже и ремонте промышленного оборудования.

ПК 1.2. Проводить контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов.

ПК 1.3. Участвовать в пуско-наладочных работах и испытаниях промышленного оборудования после ремонта и монтажа.

ПК 1.4. Выбирать методы восстановления деталей и участвовать в процессе их изготовления.

ПК 1.5. Составлять документацию для проведения работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования.

ПК 2.1. Выбирать эксплуатационно-смазочные материалы при обслуживании оборудования.

ПК 2.2. Выбирать методы регулировки и наладки промышленного оборудования в зависимости от внешних факторов.

ПК 2.3. Участвовать в работах по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 2.4. Составлять документацию для проведения работ по эксплуатации промышленного оборудования.

ПК 3.1. Участвовать в планировании работы структурного подразделения.

ПК 3.2. Участвовать в организации работы структурного подразделения.

ПК 3.3. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 3.4. Участвовать в анализе процесса и результатов работы подразделения, оценке экономической эффективности производственной деятельности.

1.4 Количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **303** часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **202** часов, в том числе практической подготовки – **186** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **101** час.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	В том числе практическая подготовка	Уровень освоения
3 семестр		76/20/48	82	
РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	Содержание учебного материала	34/-/17	26	
Тема 1.1. Статика		18/-/9	14	
	Основные понятия и аксиомы статики. Основные понятия статики: материальная точка и материальное тело; абсолютно твердое тело; сила и система сил. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и их реакции. Активные и реактивные силы. Принцип освобождения от связей. Реакции идеальных связей различных типов.	2	2	2
	Плоская система сходящихся сил (ПССС). Сложение сил. Определение равнодействующей силы данной системы геометрическим способом. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось. Разложение силы на составляющие. Аналитическое определение равнодействующей системы сил.	2	2	2
	Равновесие ПССС. Условие равновесия ПССС в векторной форме. Условие равновесия ПССС в аналитической форме. Уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил.	2	2	3
	Пара сил и момент силы. Пара сил и ее характеристики. Свойства пар сил. Эквивалентные пары сил. Сложение пар сил. Условие равновесия пар. Момент силы относительно точки. Определение моментов результирующей пары сил.	2	2	2
	Плоская система произвольно расположенных сил (ПСПРС). Приведение силы к заданной точке. Теорема Пуансо. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к заданному центру (центру приведения). Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Частные случаи приведения ПСПРС к точке.	2		2
	Равновесие ПСПРС. Уравнения равновесия ПСПРС и их различные формы. Балочные системы. Разновидности опор. Классификация нагрузок.	2	2	3

	Трение и его виды. Реальные связи. Трение скольжения, трение качения. Законы Кулона. Равновесие тела на наклонной плоскости. Трение качения. Конус трения, коэффициент трения. Условие самоторможения.	2	2	3
	Пространственная система сил. Пространственная система сходящихся сил (ПрССС). Пространственный силовой многоугольник. Определение равнодействующей ПрССС. Условия равновесия ПрССС. Момент силы относительно оси. Произвольная пространственная система сил (ПрПрСС). Приведение ПрПрСС к точке. Частные случаи приведения ПрПрСС к точке. Условия равновесия ПрПрСС.	2		1
	Центр тяжести. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Сила тяжести, как равнодействующая системы параллельных сил. Центр тяжести и центральные оси. Положение центра тяжести тела, имеющего ось, центр симметрии. Центр тяжести простейших геометрических фигур и линии. Определение центра тяжести однородного материального тела и плоской фигуры. Определение центра тяжести неоднородного материального тела.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 1 Составление обобщающей таблицы «Виды связей и их реакции»	1		3
	Самостоятельная работа № 2 Определение реакций связей.	2		3
	Самостоятельная работа № 3 Подготовка к тестированию.	2		3
	Самостоятельная работа № 4 Определение реакций опор двухопорных балок.	2		3
	Самостоятельная работа № 5 Определение центра тяжести плоской фигуры.	2		2
Тема 1.2. Кинематика	Содержание учебного материала	10/-5	6	
	Кинематика точки. Основные понятия кинематики: траектория, путь, скорость и ускорение. Способы задания движения точки. Уравнения движения точки. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное, касательное. Виды движения в зависимости от ускорения: прямолинейное равномерное, прямолинейное неравномерное, криволинейное равномерное и криволинейное неравномерное.	2	2	3
	Простейшие движения твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Частные случаи вращательного движения: равномерное, равноускоренное и равнозамедленное. Скорости и ускорения различных точек вращающегося тела. Способы передачи вращательного движения.	2	2	3

	Сложное движение материальной точки. Переносное, относительное и абсолютное движение. Скорость при переносном, относительном и абсолютном движениях точки. Теорема сложения скоростей.	2		2
	Плоскопараллельное движение материального тела. Разложение его на поступательное и вращательное и поступательное. Определение скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей.	2		2
	Сложение двух вращательных движений. Мгновенная ось вращения. Планетарные передачи. Формула Виллиса.	2	2	2
	Самостоятельная работа № 6 Подготовка к тестированию.	2		3
	Самостоятельная работа № 7 Определение передаточных отношений различных передач.	1		3
	Самостоятельная работа № 8 Определение кинематических параметров движения точки вращающегося тела.	2		3
Тема 1.3. Динамика	Содержание учебного материала	6/-/3	6	
	Основные понятия и аксиомы динамики. Прямая и обратная задачи динамики. Аксиомы динамики: закон инерции, принцип независимости действия сил, закон Ньютона. Сила инерции. Метод кинетостатики. Принцип Даламбера. Сила инерции при различных видах движения. Применение метода кинетостатики и принципа Даламбера для решения задач по данной теме.	2	2	3
	Работа и мощность. Работа постоянной силы на прямолинейном участке пути. Работа переменной силы на криволинейном пути. Мощность. КПД. Работа и мощность при вращательном движении. Импульс силы, количество движения.	2	2	3
	Общие теоремы динамики. Импульс силы, количество движения. Теорема об изменении количества движения точки. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения кинетической энергии точки.	2	2	2
	Самостоятельная работа № 9 Применение Принципа Даламбера к решению задач.	2		3
	Самостоятельная работа № 10 Подготовка к тестированию.	1		3
РАЗДЕЛ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	Содержание учебного материала	42/20/31	56	
Тема 2.1. Основные положения		2/-/1	2	
	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное.	2	2	2

	Самостоятельная работа № 11 Подготовка к тестированию.			2
Тема 2.2. Растяжение и сжатие		8/2/5	10	
	Внутренние силовые факторы при растяжении-сжатии. Продольные силы, возникающие в поперечном сечении бруса при растяжении-сжатии. Гипотеза плоских сечений. Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса при растяжении-сжатии. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.	2	2	3
	Деформации при растяжении-сжатии. Характеристика деформации. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Абсолютное и относительное удлинение и перемещение сечений. Построение эпюр перемещений.	2	2	3
	Статические испытания материалов на растяжение-сжатие. Методика проведения испытаний. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Основные механические характеристики материалов.	2	2	3
	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Расчеты на прочность. Расчеты на жесткость	2	2	3
	Практическая работа № 1 Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении-сжатии.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 12 Расчетно-графическое оформление практической работы № 1.	1		3
	Самостоятельная работа № 13 Подготовка к тестированию.	2		3
	Самостоятельная работа № 14 Расчет на прочность стержневых систем.	2		
		4/2/3	6	
Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие	Расчеты деталей на срез. Силовые факторы, вызывающие разрушение деталей путем среза. Основные допущения при выполнении практических расчетов на срез. Допускаемое напряжение среза. Условие прочности при расчете на срез. Виды расчетов на срез.	2	2	3
	Расчеты деталей на смятие. Причины возникновения деформаций смятия. Основные допущения при выполнении практических расчетов на смятие. Допускаемое напряжение смятия. Условие прочности при расчете на смятие. Виды расчетов на смятие.	2	2	3
	Практическая работа № 2 Расчет болтов, заклепок, шпонок на срез и смятие.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 15 Подготовка к тестированию.	2		
	Самостоятельная работа № 16 Расчетно-графическое оформление практической работы № 2.	1		3

Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений		4/4/4	6	
	Определение моментов инерции плоских сечений. Статический момент сечения. Полярный момент инерции сечения. Осевые и центробежные моменты инерции сечения. Центральные моменты инерции. Момент инерции относительно параллельной оси.	2		2
	Главные центральные моменты инерции сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений. Стандартные профили.	2	2	2
	Практическая работа № 3 Определение главных центральных моментов инерции для составных сечений.	4	4	2
	Самостоятельная работа № 17 Изучение ГОСТ Р 57837-2017 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия» и ГОСТ 8240-97 «Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент».	2		3
	Самостоятельная работа № 18 Расчетно-графическое оформление практической работы № 3.	2		2
Тема 2.5. Кручение		4/2/3	6	
	Внутренние силовые факторы и деформации при кручении. Чистый сдвиг. Закон Гука для чистого сдвига. Модуль сдвига. Кручение круглого бруса (вала). Эпюры крутящих моментов. Полярный момент сопротивления сечения. Напряжения в поперечных сечениях. Эпюры касательных напряжений. Характеристика деформации. Абсолютный и относительный угол закручивания. Построение эпюр углов закручивания.	2	2	3
	Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Предел текучести материала при кручении. Условия прочности и жесткости бруса при кручении. Расчеты на прочность и жесткость валов при передаче мощности.	2	2	3
	Практическая работа № 4 Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 19 Подбор рационального размещения колес на валу.	2		3
	Самостоятельная работа № 20 Расчетно-графическое оформление практической работы № 4.	1		3
Тема 2.6. Изгиб		8/4/6	10	
	Внутренние силовые факторы при изгибе. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом поперечном и чистом изгибах. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.	2	2	2

	Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Основные правила построения эпюр. Основные правила построения эпюр в случае приложения распределительной нагрузки. Построение элементарных эпюр. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок по уравнениям.	2	2	3
	Расчет на прочность при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Момент сопротивления сечения при изгибе. Условие прочности балки при изгибе. Рациональные сечения при изгибе. Поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Понятия о линейных и угловых перемещениях при изгибе.	2	2	3
	Деформации при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Интеграл Мора. Расчеты на жесткость при изгибе.	2		2
	Практическая работа № 5 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	4	4	3
	Самостоятельная работа № 21 Расчетно-графическое оформление практической работы № 5.	2		3
	Самостоятельная работа № 22 Расчет на прочность балки при изгибе.	2		3
	Самостоятельная работа № 23 Выбор рациональных поперечных сечений балок.	2		3
Тема 2.7. Сочетание основных деформаций		4/4/4	6	
	Гипотезы прочности. Напряженное состояние в точке упругого тела. Понятие о сложном деформированном состоянии. Эквивалентные напряжения. Гипотезы прочности.	2		2
	Применение гипотез прочности. Критерии выбора гипотезы прочности для расчета эквивалентных напряжений. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением.	2	2	2
	Практическая работа № 6 Расчет валов на изгиб с кручением.	4	4	3
	Самостоятельная работа № 24 Составление конспекта по теме «Гипотезы прочности и их применение при решении задач».	2		2
	Самостоятельная работа № 25 Расчетно-графическое оформление практической работы № 6.	2		3
Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней		4/2/3	6	
	Устойчивость упругого равновесия. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Критическая сила. Коэффициент запаса устойчивости. Расчет критической силы по формуле Эйлера. Критические напряжения. Гибкость стержней. Предел применимости формулы Эйлера. Расчет критического напряжения по формуле Ф.О.Ясинского.	2	2	2

	Расчет на устойчивость сжатых стержней. Категории стержней в зависимости от гибкости. Порядок выполнения расчета на устойчивость.	2	2	3
	Практическая работа № 7 Определение устойчивости сжатых стержней.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 26 Составление обобщающей таблицы «Коэффициент приведения длины для различных случаев закрепления стержней».	2		2
	Самостоятельная работа № 27 Расчетно-графическое оформление практической работы № 7.	1		3
Тема 2.9. Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках		4/-/2	4	
	Расчет на усталость. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса выносливости. Основы расчета на прочность при переменных нагрузках.	2	2	3
	Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент.	2	2	2
	Самостоятельная работа № 28 Подготовка сообщения на тему «Переменные напряжения. Кривая Велера».	2		3
4 семестр		80/26/53	104	
РАЗДЕЛ 3. ДЕТАЛИ МАШИН		80/26/53		
Тема 3.1. Общие сведения о машинах и передачах		6/4/5	10	
	Общие сведения о машинах, деталях и сборочных единицах. Машины и их классификация по назначению. Детали и сборочные единицы общего назначения. Требования к машинам и их деталям. Стандартизация деталей и сборочных единиц машин. Надежность машин и ее показатели. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.	2	2	2
	Кинематические схемы. Назначение механических передач и их классификация. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68.	2	2	3
	Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Передаточное число. Кинематический и силовой расчет многоступенчатой передачи.	2	2	3
	Практическая работа № 8 Расчет многоступенчатого привода.	4	4	3

	Самостоятельная работа № 29 Составление обобщающей таблицы «Критерии работоспособности деталей машин».	2		2
	Самостоятельная работа № 30 Изучение ГОСТ 2.770-68 «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики».	2		3
	Самостоятельная работа № 31 Расчетно-графическое оформление практической работы № 8.	1		3
Тема 3.2. Фрикционные передачи		4/-/2	4	
	Фрикционные передачи с нерегулируемым передаточным числом. Фрикционные передачи, их кинематические и динамические характеристики. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Скольжение в фрикционной передаче. Цилиндрическая передача с гладкими катками. Коническая фрикционная передача. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68. Определение требуемой силы прижатия. Материалы фрикционной пары. Достоинства и недостатки, область применения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Расчет на прочность фрикционных передач.	2	2	2
	Вариаторы. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа – вариаторы. Кинематические схемы вариаторов. Область применения, диапазоны регулирования.	2	2	2
	Самостоятельная работа № 32 Подготовка к тестированию.	2		3
Тема 3.3. Зубчатые передачи		14/4/9	18	
	Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач.	2	2	3
	Основы теории зубчатого зацепления. Теорема зубчатого зацепления. Эвольвента и ее свойства. Линия зацепления и угол зацепления. Скольжение взаимодействующих зубьев. Зацепление двух эвольвентных колес, основные элементы и характеристики зацепления. Зацепление зубчатого колеса с рейкой. Исходный контур.	2	2	2
	Изготовление, материалы и конструкции зубчатых колес. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес и отделке зубьев. Точность изготовления зубчатых передач. Подрезание зубьев. Понятие о зубчатых колесах со смещением. Материалы и конструкции зубчатых колес.	2	2	3

	Цилиндрические зубчатые передачи. Цилиндрические прямозубые передачи. Основные геометрические размеры. Силы, действующие в зацеплении. Косозубые цилиндрические передачи. Шевронные зубчатые передачи. Особенности геометрии. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68.	2	2	2
	Расчет цилиндрических зубчатых передач на прочность. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубьев передачи на контактную выносливость и изгиб. Расчетные коэффициенты и допускаемые напряжения. Проектировочный и проверочный расчеты. Особенности расчета на прочность косозубых и шевронных передач.	2	2	2
	Конические зубчатые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении конических зубчатых передач. Расчет зубьев конической передачи на контактную выносливость и изгиб. Передачи с зацеплением Новикова. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68.	2	2	2
	Планетарные зубчатые передачи. Конструкция передачи и ее принцип работы. Достоинства и недостатки передач и область их применения. Разновидности планетарных передач. Передаточное число. Метод Виллиса. Особенности расчета планетарных передач и их конструктивные особенности.	2	2	2
	Практическая работа № 9 Расчет цилиндрической зубчатой передачи.	4	4	3
	Самостоятельная работа № 33 Подготовка сообщений по теме «Методы зубонарезания».	2		1
	Самостоятельная работа № 34 Расчет геометрических параметров зубчатых колес.	2		3
	Самостоятельная работа № 35 Расчетно-графическое оформление практической работы № 9.	1		
	Самостоятельная работа № 36 Подготовка к тестированию.	2		3
	Самостоятельная работа № 37 Кинематический расчет планетарных передач	2		2
Тема 3.4. Передача винт-гайка		4/-/2	4	
	Общие сведения о передаче винт-гайка. Конструкция передачи и ее принцип работы. Классификация винтов. Передачи с трением скольжения и с трением качения, их сравнительная оценка. Достоинства и недостатки передачи винт-гайка, область применения. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68. Материалы винтовой пары. Коэффициент полезного действия пары и механизма. Кинематические и динамические характеристики передач.	2	2	2

	Расчет передачи винт-гайка. Виды разрушения винтовой пары и критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчеты передачи с трением скольжения.	2	2	2
	Самостоятельная работа № 38 Составление сравнительной таблицы грузовых, ходовых и установочных винтов.	2		2
Тема 3.5. Червячные передачи		6/4/5	10	
	Общие сведения о червячных передачах. Конструкция передачи и ее принцип работы. Достоинства и недостатки передач и область их применения. Классификация червячных передач. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68. Материалы винтовой пары.	2	2	2
	Характеристики червячных передач. Геометрия червячной передачи. Передаточное число. Особенности рабочего процесса и КПД червячной пары. Самоторможение червячной пары. Материалы изготовления червяков и червячных колес. Силы действующие в зацеплении.	2	2	3
	Расчет червячных передач. Виды разрушений зубьев червячных колес и основные критерии работоспособности передачи. Расчет зубьев колес на контактную прочность и изгиб. Коэффициенты нагрузки и допускаемые напряжения. Тепловой расчет червячной передачи.	2	2	3
	Практическая работа № 10 Расчет червячной передачи.	4	4	3
	Самостоятельная работа № 39 Подготовка сообщений по теме «Изготовление червяков и червячных колес».	2		1
	Самостоятельная работа № 40 Расчетно-графическое оформление практической работы № 10.	1		3
	Самостоятельная работа № 41 Тепловой расчет червячной передачи.	2		2
Тема 3.6. Ременные передачи		4/-/2	4	
	Общие сведения о ременных передачах. Конструкция передачи и ее принцип работы. Достоинства и недостатки передач и область их применения. Классификация ременных передач. Приводные ремни. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68. Натяжные устройства. Основные параметры, кинематика и геометрия ременной передачи. Скольжение ремня.	2	2	2
	Расчет ременных передач. Силы и напряжения в ветвях ремня и силы, действующие на валы. Основные критерии работоспособности ременной передачи. Проверочный и проектировочный расчеты ременных передач.	2	2	3

	Самостоятельная работа № 42 Составление схем устройств натяжения ремней.	2		3
Тема 3.7. Цепные передачи		4/-/2	4	
	Общие сведения о цепных передачах. Конструкция передачи и ее принцип работы. Достоинства и недостатки передач и область их применения. Классификация цепных передач. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68. Натяжные устройства и смазка цепи. Основные параметры, кинематика и геометрия цепной передачи.	2	2	2
	Расчет цепных передач. Силы в ветвях цепи и силы, действующие на валы. Виды разрушений деталей цепной передачи и основные критерии работоспособности передачи. Проверочный и проектировочный расчеты цепных передач.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 43 Подготовка к тестированию.	2		3
Тема 3.8. Валы и оси		4/4/4	8	
	Общие сведения о валах и осях. Назначение валов и осей, их классификация. Элементы конструкции. Концентраторы напряжений. Материалы валов и осей. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68.	2	2	3
	Расчет валов и осей. Основные критерии работоспособности валов. Проектировочный расчет валов. Составление расчетной схемы вала и определение опасных сечений. Проверочный расчет валов на статическую прочность, выносливость и жесткость. Основные критерии работоспособности осей. Проектировочный и проверочный расчеты осей.	2	2	3
	Практическая работа № 11 Конструирование и расчет вала редуктора.	4	4	3
	Самостоятельная работа № 44 Составление сводной таблицы «Конструктивные элементы валов и осей».	2		3
	Самостоятельная работа № 45 Расчетно-графическое оформление практической работы № 11.	2		3
Тема 3.9. Опоры валов и осей		6/2/4	8	
	Подшипники скольжения. Трение в подшипниках скольжения. Классификация подшипников скольжения по конструктивному исполнению. Материалы вкладышей. Смазочные материалы. Режимы смазки в подшипниках скольжения. Область применения. Условное обозначение передач по ГОСТ 2.770-68. Виды разрушения и критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчеты на износостойкость и теплостойкость.	2	2	3

	Общие сведения о подшипниках качения. Конструкция и принцип работы. Достоинства и недостатки подшипников качения и область их применения. Классификация. Условное обозначение по ГОСТ 2.770-68. Материалы деталей подшипников качения. Основные типы подшипников качения и их условное обозначение. Класс точности подшипников.	2	2	3
	Порядок подбора и проверка подшипников качения. Особенности работы подшипников качения. Виды разрушения и критерии работоспособности подшипников качения. Подбор подшипников качения в зависимости от условий работы. Расчет на долговечность. Конструирование подшипниковых узлов. Смазка и уплотнение.	2	2	3
	Практическая работа № 12 Расчет подшипников качения на долговечность.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 46 Расчет подшипников скольжения на износостойкость и теплостойкость	1		3
	Самостоятельная работа № 47 Подготовка к тестированию.	2		3
	Самостоятельная работа № 48 Расчетно-графическое оформление практической работы № 12.	1		
Тема 3.10. Редукторы		4/-/2	4	
	Общие сведения о редукторах. Назначение и конструкция редукторов. Классификация редукторов. Мотор-редукторы. Типоразмер и исполнение редуктора. Основная энергетическая характеристика и показатель технического уровня редуктора.	2	2	3
	Основные типы редукторов. Технические характеристики. Область применения. Система смазки редукторов. Применяемые смазочные материалы.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 49 Составление кинематических схем редукторов.	2		3
Тема 3.11. Муфты		4/-/2	4	
	Общие сведения о муфтах. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Условное обозначение муфт по ГОСТ 2.770-68.	2	2	3
	Подбор муфт по условиям эксплуатации. Подбор стандартных и нормализованных муфт. Проверка прочности основных элементов	2	2	3
	Самостоятельная работа № 50 Подбор фланцевой муфты и проверочный расчет болтов на срез.	2		3

Тема 3.12. Неразъемные соединения		6/4/5	10	
	Клепаные соединения. Получение клепаного соединения. Оценка клепаного соединения и область применения. Материалы и конструкции заклепок. Классификация клепаных соединений. Расчет на прочность элементов клепаного соединения. Допускаемые напряжения для деталей. Коэффициент прочности клепаного соединения.	2	2	3
	Сварные соединения. Получение сварного соединения. Оценка сварного соединения и область применения. Основные типы и элементы сварных соединений. Расчет на прочность сварных соединений. Допускаемые напряжения для сварных швов.	2	2	2
	Соединения с натягом. Получение соединений с натягом. Оценка соединения с натягом и область применения. Критерий работоспособности соединения с натягом. Коэффициент запаса сцепления. Расчет соединений с натягом. Минимальный требуемый натяг. Максимальный допустимый натяг.	2	2	3
	Практическая работа № 13 Расчет клепаного соединения.	2	2	3
	Практическая работа № 14 Расчет сварного соединения.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 51 Подготовка сообщений по теме «Паяные и клеевые соединения».	1		3
	Самостоятельная работа № 52 Подготовка к тестированию.	2		2
	Самостоятельная работа № 53 Расчет соединения с натягом.	2		3
Тема 3.13. Разъемные соединения		8/4/6	12	
	Резьбовые соединения. Оценка резьбовых соединений и область применения. Классификация резьб. Геометрические параметры резьбы. Основные типы резьб и их условное обозначение. Стандартизация резьб. Крепежные резьбовые соединения и их детали. Материалы и классы прочности резьбовых деталей.	2	2	3
	Силовые соотношения в винтовой паре. Момент завинчивания и сила затяжки. Самоторможение и КПД винтовой пары. Стопорение резьбовых соединений.	2	2	3
	Расчет резьбовых соединений на прочность. Допускаемые напряжения. Критерии работоспособности резьбовых соединений. Виды расчетов резьбовых соединений.	2	2	3

	Шпоночные и шлицевые соединения. Шпоночные соединения и их детали. Оценка шпоночного соединения и область применения. Разновидности шпоночных соединений. Материалы шпонок и допускаемые напряжения. Расчет шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Оценка шлицевого соединения и область применения. Разновидности шлицевых соединений. Способы центрирования ступицы и вала. Материалы и допускаемые напряжения деталей шлицевых соединений. Расчет шлицевых соединений.	2	2	3
	Практическая работа № 15 Расчет резьбовых соединений.	2	2	3
	Практическая работа № 16 Расчет шлицевых соединений.	2	2	3
	Самостоятельная работа № 54 Составление сводной таблицы «Типы резьб, их условное обозначение и область применения».	2		3
	Самостоятельная работа № 55 Изучение ГОСТ 24705-2004 (ISO 724-1993) «Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры».	1		3
	Самостоятельная работа № 56 Расчетно-графическое оформление практической работы № 15.	1		3
	Самостоятельная работа № 57 Подготовка к тестированию.	2		3
Тема 3.14. Структура механизмов		6/-/3	4	
	Основные понятия и определения. Строение механизмов. Звенья механизмов и их условное обозначение по ГОСТ 2.721-74. Кинематические пары и их классификация. Подвижность кинематической пары.	2	2	1
	Плоские механизмы и их классификация. Кинематическая цепь. Степень подвижности механизма. Структурная схема механизма. Группы Ассур. Структурный анализ механизма.	2		2
	Основные типы механизмов. Кривошипно-шатунные механизмы, кривошипно-кулисные механизмы, кулачковые механизмы, храповые механизмы, мальтийский механизм. Их звенья, конструктивное оформление и назначение. Оценка механизмов и область применения.	2	2	2
	Самостоятельная работа № 58 Структурный анализ плоских рычажных механизмов.	3		2
Всего		156/46/101	186	

Характеристика уровня освоения учебного материала:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Для освоения рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика имеются учебный кабинет *Технической механики* и лаборатория *Технической механики и Деталей машин*.

Оборудование кабинета и рабочих мест:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- справочники;
- наглядные пособия (слайды и плакаты);
- макеты редукторов,
- макет червячного привода задвижки,
- комплект подшипников,
- комплект зубчатых колес,
- комплект валов и осей,
- приводные ремни,
- двухвальный редуктор с электроприводом,
- учебный стенд "Сухое трение"
- учебный стенд «Детали машин – муфты предохранительные»
- макеты,
- стенды,
- домкрат.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийная система в комплекте (проектор и экран с электроприводом).

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники (ОИ)

ОИ1 Куклин, Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К., – 9-е изд., перераб. и доп – Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 512 с.: ил. – ISBN 978-5-905554-84-1. – Текст : электронный. – URL:

<https://znanium.com/catalog/product/967681>

ОИ2 Олофинская, В.П. Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие / В.П. Олофинская. – 3-е изд., испр. – Москва: Неолит, 2019. - 352с. – ISBN 978-5-9908630-4-0. – Текст : непосредственный.

Дополнительные источники (ДИ):

ДИ1 Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 414 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-004336-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/982378>

- ДИ2 Прикладная механика : учебное пособие / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. – 339 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-369-01660-2. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021436>
- ДИ3 Прикладная механика: в 2 ч. Часть 1. Основы расчета, проектирования и моделирования механизмов : учебник / А. Н. Соболев, А. Я. Некрасов, А. Г. Схиртладзе, Ю. И. Бровкина. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-906818-58-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001173>
- ДИ4 Хруничева, Т. В. Детали машин: типовые расчеты на прочность : учеб. пособие / Т.В. Хруничева. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0846-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/988129>

Интернет-ресурсы (ИР):

ИР1 Веселый инженер. Обучающие видео: [канал пользователя] // YouTube : [видеохостинг]. – Дата регистрации: 21.01.2021. – URL: <https://www.youtube.com/channel/UCAZ5lcoZ3rSglDncOdHJcvQ> . - Текст: электронный.

ИР2 ГОСТы и стандарты: [база документов]: сайт. – URL: <http://standartgost.ru/> .- Текст: электронный.

3.3 Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины для инвалидов и лиц с ОВЗ

При реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика для инвалидов и лиц с ОВЗ в едином потоке со сверстниками, не имеющими таких ограничений, нормативный срок освоения программы не увеличивается.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обучение проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При изучении учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- осуществление процесса обучения для инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья;
- индивидуальное консультирование инвалидов и лиц с ОВЗ;
- пользование необходимыми техническими средствами обучения;
- организации рабочего места для инвалидов и лиц с ОВЗ;
- обеспечение печатными и электронными образовательными ресурсами (учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

В зависимости от конкретного вида ограничения здоровья (нарушения слуха (глухие, слабослышащие), нарушения зрения (слепые, слабовидящие), нарушения опорно-двигательного аппарата и др.) обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- обеспечение индивидуального равномерного освещения не менее 300 люкс;
- для выполнения заданий инвалидам и лицам с ОВЗ при необходимости предоставляется увеличивающиеся устройство;

- задания для практических, лабораторных, самостоятельных и иных работ оформляются увеличенным шрифтом;
- по желанию обучающихся текущий и итоговый контроль знаний по учебной дисциплине проводится в письменной, устной и иной удобной форме.

Реализация рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю данной программы и прошедших обучение по программе «Инклюзивное образование в ВУЗе».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика осуществляется преподавателем в процессе проведения устных опросов, письменных работ, тестов и выполнения обучающимися практических работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Уметь:	
– производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;	ПР № 2,8,9,10,11,12,13,14,15,16
– читать кинематические схемы;	ПР № 8
– определять напряжения в конструкционных элементах;	ПР № 1,3,4,5,6,7,11,13,14,15,16
Знать:	
– основы технической механики;	Устные опросы, письменные работы, тесты, экзамен
– виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;	Устные опросы, письменные работы, тесты, экзамен
– методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Устные опросы, письменные работы, тесты, экзамен
– основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.	Устные опросы, письменные работы, тесты, экзамен