

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
«20.06» 2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12
ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	С.В. Шафиева		19.06.19
Рецензент	О.А. Шипилова		20.06.19
Зав. обеспечивающей кафедрой «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»	Г.И. Бикбулатова		21.06.19
СОГЛАСОВАНО:			
И. о. зав. выпускающей кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Т.В. Табачникова		21.06.19

Альметьевск, 2019 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. Лист внесения изменений
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Техническая механика**» разработана доцентом кафедры «Нефтегазового оборудования и технологии машиностроения» Шафиевой С.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Техническая механика»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Знать: - основные понятия и аксиомы статики, кинематики и динамики; - основные модели прочностной надежности; – основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; - методы проектных и проверочных расчетов изделий. Уметь: - применять на практике законы и методы механики; - использовать методы технической механики в расчетах механизмов и машин. Владеть: - навыками теоретического и экспериментального исследования; - навыками решения типовых задач по технической механике; - методами построения простейших механико-математических моделей типовых механизмов, машин и сооружений для решения профессиональных задач	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-18. Практические задачи по темам 2,3,6,10,11,14,15, 18. Лабораторные работы по темам 2,6,11,13-15 Промежуточная аттестация: Экзамен

ОПК-4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Знать: - методы расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость. Уметь: - выполнять оценку типовых элементов машин на прочность и жесткость и по другим критериям работоспособности. Владеть: - навыками выполнения расчетов на прочность и жесткость простых конструкций	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 5-11. Практические задачи по темам 6, 11. Лабораторные работы по темам 6, 11 Промежуточная аттестация: Экзамен
---	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Техническая механика» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) программы – «Электроснабжение» - Б1.О.12

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре^{1/} на 2 курсе^{2/} на 2 курсе^{3/}.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем 72/14/14 часов, в том числе:

- лекции 36/6/6 ч.;
- практические занятия 18/4/4 ч.;
- лабораторные занятия 18/4/4 ч.

Самостоятельная работа – 36/121/121 ч.

Контроль (экзамен) – 36/9/9 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 3 семестре / экзамен на 2 курсе / экзамен на 2 курсе.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Введение в дисциплину. Машины и механизмы	3	1			
2.	Статика	3	3	2	2	5
3.	Кинематика	3	4	2		4
4.	Динамика	3	2			
5.	Принципы инженерных расчетов: модели прочностной надежности	3	2			
6.	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов	3	2	2	2	5
7.	Основы теории напряженного состояния	3	1			
8.	Критерии прочности	3	1			
9.	Сдвиг	3	1			
10.	Кручение	3	1	2		
11.	Изгиб	3	2	2	2	5
12.	Устойчивость равновесия деформируемых систем	3	1			
13.	Основы проектирования изделий	3	1		4	5
14.	Механические передачи трением и зацеплением	3	8	6	6	10
15.	Валы и оси	3	1	2	2	2
16.	Опоры качения и скольжения	3	1			
17.	Муфты	3	1			
18.	Соединения деталей машин	3	3			
Итого по дисциплине			36	18	18	36

Заочная форма обучения (заочная форма обучения / заочная форма обучения (на базе СПО))

№ п/п	Тема дисциплины	Курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Введение в дисциплину. Машины и механизмы	2	2/2			5/5
2.	Статика	2				5/5

3.	Кинематика	2			5/5
4.	Динамика	2			5/5
5.	Принципы инженерных расчетов: модели прочностной надежности	2	2/2		5/5
6.	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов	2		2/2	6/6
7.	Основы теории напряженного состояния	2			5/5
8.	Критерии прочности	2			5/5
9.	Сдвиг	2			5/5
10.	Кручение	2			5/5
11.	Изгиб	2		2/2	5/5
12.	Устойчивость равновесия деформируемых систем	2			5/5
13.	Основы проектирования изделий	2	2/2	2/2	10/10
14.	Механические передачи трением и зацеплением	2		2/2	30/30
15.	Валы и оси	2			5/5
16.	Опоры качения и скольжения	2			5/5
17.	Муфты	2			5/5
18.	Соединения деталей машин	2			5/5
Итого по дисциплине			6/6	4/4	4/4
					121/121

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Введение в дисциплину. Машины и механизмы (1 ч.)			
<i>Лекция 1.</i> Общие сведения о машинах и механизмах. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам	1 ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК–2
Тема 2. Статика (7 ч.)			
<i>Лекция 1.</i> Основные понятия и аксиомы статики. Активные силы и реакции связей. Система сходящихся сил	1 ч.		ОПК–2
<i>Лекция 2.</i> Момент силы относительно точки и оси. Пара сил и ее момент. Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме. Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил. Сложение трех сил, не лежащих в одной плоскости. Эквивалентность пар. Векторный момент пары сил. Приведение системы сил к центру. Приведение системы сил, произвольно расположенных в пространстве, к силе и паре. Главный вектор и главный момент	2 ч.		ОПК–2
<i>Практическое занятие №1.</i> Определение реакций опор твердого тела	2 ч.		ОПК–2

Лабораторное занятие №1 (Лабораторная работа №1). Определение центра тяжести плоских фигур	2 ч.	Работа в малых группах	ОПК–2
Тема 3. Кинематика (6 ч.)			
Лекция 3. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Законы движения, траектории движения. Скорость и ускорение точки. Определение скорости точки при координатном и естественном способах задания движения. Касательное и нормальное ускорение. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение твердого тела. Основное свойство поступательного движения. Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения твердого тела	2 ч.		ОПК–2
Лекция 4. Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Уравнение плоского движения твердого тела. Скорости точек тела при плоском движении. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Мгновенный центр ускорений. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Модуль и направление кориолисова ускорения	2 ч.		ОПК–2
Практическое занятие №2. Определение скорости и ускорения точки и твердого тела	2 ч.	Групповое обсуждение	ОПК–2
Тема 4. Динамика (2 ч.)			
Лекция 5. Задачи и законы динамики. Теоремы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Материальная система. Момент инерции твердого тела. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия материальной системы и твердого тела. Динамика несвободной материальной точки	2 ч.		ОПК–2
Тема 5. Принципы инженерных расчетов: модели прочностной надежности (2 ч.)			
Лекция 6. Задачи и методы сопротивления материалов. Модели прочностной надежности. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения в сечении	2 ч.		ОПК–2 ОПК-4
Тема 6. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов (6 ч.)			
Лекция 7. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Испытания материалов при растяжении. Механические характеристики материалов. Условия прочности и жесткости	2 ч.		ОПК–2 ОПК-4
Практическое занятие №3. Определение внутренних силовых факторов при	2 ч.	Групповое обсуждение	ОПК–2 ОПК-4

растяжении и сжатии. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии			
Лабораторное занятие №2 (Лабораторная работа №2). Изучение диаграмм растяжения и сжатия материалов	2 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Тема 7. Основы теории напряженного состояния (1 ч.)			
Лекция 8. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. Линейное, плоское, объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации	1 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Тема 8. Критерии прочности (1 ч.)			
Лекция 8. Теория наибольших нормальных напряжений. Теория максимальных касательных напряжений. Теория наибольших относительных удлинений. Теория энергии формоизменения. Теория прочности Кулона – Мора	1 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Тема 9. Сдвиг (1 ч.)			
Лекция 9. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига	1 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Тема 10. Кручение (3 ч.)			
Лекция 9. Напряжения и деформации при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении	1 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Практическое занятие №4. Определение внутренних силовых факторов при кручении	2 ч.	Групповое обсуждение	ОПК-2
Тема 11. Изгиб (6 ч.)			
Лекция 10. Внутренние силовые факторы при изгибе. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения (формула Журавского). Линейные и угловые перемещения при изгибе. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе	2 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Практическое занятие №5. Определение внутренних силовых факторов при изгибе. Расчет на прочность при изгибе	2 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Лабораторное занятие №3 (Лабораторная работа №3). Определение перемещений поперечных сечений статически определимой балки	2 ч.		ОПК-2 ОПК-4
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 12. Устойчивость равновесия деформируемых систем (1 ч.)			
Лекция 11. Понятие об устойчивой и неустойчивой формах равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ф.С. Ясинского	1 ч.		ОПК-2
Тема 13. Основы проектирования изделий (5 ч.)			

<i>Лекция 11. Виды изделий: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Основные критерии работоспособности деталей машин. Стадии конструирования машин</i>	1 ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК–2
<i>Лабораторное занятие №4,5. (Лабораторная работа №4). Сборка и разборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами</i>	4 ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК–2
Тема 14. Механические передачи трением и зацеплением (20 ч.)			
<i>Лекция 12. Назначение передач. Принцип работы и классификация. Основные параметры. Зубчатые передачи. Область применения. Классификация. Эвольвентное зацепление</i>	2 ч.	<i>Лекция – визуализация</i>	ОПК–2
<i>Лекция 13. Косозубые и шевронные передачи. Основные параметры. Силы, действующие в зацеплении. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев</i>	2 ч.	<i>Лекция – визуализация</i>	ОПК–2
<i>Лекция 14. Червячные передачи. Классификация. Основные параметры. Скольжение, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев червячных колес на изгиб и контактную прочность</i>	2 ч.	<i>Лекция – визуализация</i>	ОПК–2
<i>Лекция 15. Ременные передачи. Цепные передачи. Область применения и разновидности. Кинематика и геометрия передач</i>	2 ч.		ОПК–2
<i>Практическое занятие №6. Расчет цилиндрических передач</i>	2 ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК–2
<i>Практическое занятие №7. Расчет червячных передач</i>	2 ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК–2
<i>Практическое занятие №8. Расчет цепных передач</i>	2 ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК–2
<i>Лабораторное занятие №6 (Лабораторная работа №5). Изучение работы и определение кинематических параметров привода с одно- и многоступенчатым цилиндрическими редукторами</i>	2 ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК–2
<i>Лабораторное занятие №7 (Лабораторная работа №6). Изучение конструкции червячных редукторов. Регулирование червячного зацепления</i>	2 ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК–2
<i>Лабораторное занятие №8. (Лабораторная работа №7). Анализ работы и расчет клиноременной передачи</i>	2 ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК–2
Тема 15. Валы и оси (5 ч.)			
<i>Лекция 16. Назначение и конструкция валов и осей. Материалы. Расчет валов предварительный и уточненный</i>	1 ч.		ОПК–2
<i>Практическое занятие №9. Расчет валов</i>	2 ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК–2

Лабораторное занятие №9. (Лабораторная работа №8). Изучение конструкции валов. Шпоночные и шлицевые соединения	2 ч.	Работа в малых группах	ОПК–2
Тема 16. Опоры качения и скольжения (1 ч.)			
Лекция 16. Классификация. Общая характеристика подшипников качения. Общая характеристика подшипников скольжения. Конструкция и материалы деталей	1 ч.		ОПК–2
Тема 17. Муфты (1 ч.)			
Лекция 17. Общая характеристика муфт. Классификация. Компенсирующие и упругие постоянные муфты. Сцепные муфты	1 ч.	Лекция–визуализация	ОПК–2
Тема 18. Соединения деталей машин (3 ч.)			
Лекция 18. Резьбовые соединения. Виды и назначение. Основные параметры. Заклепочные соединения. Основные типы заклепок. Сварные соединения	3 ч.		ОПК–2

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с технической механикой.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Техническая механика» приведены в методических указаниях:

Шафиева С.В. Техническая механика: методические указания по организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Техническая механика» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Банк тестовых заданий
2	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите

3	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Знать: - основные понятия и аксиомы статики, кинематики и динамики; - основные модели прочностной надежности; – основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; - методы проектных и проверочных расчетов изделий	Сформированные систематические представления об основных понятиях и аксиомах статики, кинематики и динамики; основных моделях прочностной надежности; основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; методах проектных и проверочных расчетов изделий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях и аксиомах статики, кинематики и динамики; основных моделях прочностной надежности; основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; методах проектных и проверочных расчетов изделий	Неполные представления об основных понятиях и аксиомах статики, кинематики и динамики; основных моделях прочностной надежности; основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; методах проектных и проверочных расчетов изделий	Фрагментарные представления об основных понятиях и аксиомах статики, кинематики и динамики; основных моделях прочностной надежности; основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; методах проектных и проверочных расчетов изделий
			Уметь: - применять на практике законы и методы механики; - использовать методы технической механики в	Сформированное умение применять на практике законы и методы механики; использовать методы технической механики в расчетах механизмов и машин	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике законы и методы механики; использовать методы технической механики	В целом успешное, но не систематическое умение применять на практике законы и методы механики; использовать методы технической механики в расчетах механизмов и машин	Фрагментарное умение применять на практике законы и методы механики; использовать методы технической механики в расчетах механизмов и машин

			расчетах механизмов и машин		в расчетах механизмов и машин		
			Владеть: - навыками теоретического и экспериментального исследования; - навыками решения типовых задач по технической механике; - методами построения простейших механико-математических моделей типовых механизмов, машин и сооружений для решения профессиональных задач	Успешное и систематическое владение навыками теоретического и экспериментального исследования; навыками решения типовых задач по технической механике; методами построения простейших механико-математических моделей типовых механизмов, машин и сооружений для решения профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками теоретического и экспериментального исследования; навыками решения типовых задач по технической механике; методами построения простейших механико-математических моделей типовых механизмов, машин и сооружений для решения профессиональных задач	В целом успешное, но не систематическое владение навыками теоретического и экспериментального исследования; навыками решения типовых задач по технической механике; методами построения простейших механико-математических моделей типовых механизмов, машин и сооружений для решения профессиональных задач	Фрагментарное владение навыками теоретического и экспериментального исследования; навыками решения типовых задач по технической механике; методами построения простейших механико-математических моделей типовых механизмов, машин и сооружений для решения профессиональных задач
2	ОПК-4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Знать: - методы расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость	Сформированные систематические представления о методах расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость	Неполные представления о методах расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость	Фрагментарные представления о методах расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость
			Уметь: - выполнять оценку типовых элементов машин на прочность и	Сформированное умение выполнять оценку типовых элементов машин на прочность и жесткость	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять оценку типовых элементов	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять оценку типовых элементов машин на прочность и	Фрагментарное умение выполнять оценку типовых элементов машин на прочность и

			жесткость и по другим критериям работоспособности	и по другим критериям работоспособности	машин на прочность и жесткость и по другим критериям работоспособности	жесткость и по другим критериям работоспособности	жесткость и по другим критериям работоспособности
			Владеть: - навыками выполнения расчетов на прочность и жесткость простых конструкций	Успешное и систематическое владение навыками выполнения расчетов на прочность и жесткость простых конструкций	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения расчетов на прочность и жесткость простых конструкций	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения расчетов на прочность и жесткость простых конструкций	Фрагментарное владение навыками выполнения расчетов на прочность и жесткость простых конструкций

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

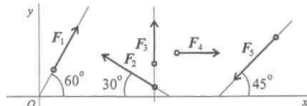
Тестирование компьютерное по дисциплине «Техническая механика» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

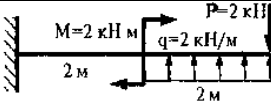
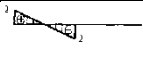
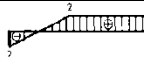
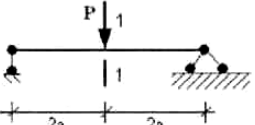
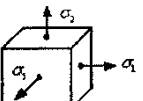
6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компет енции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 3.1					
ОПК-2	Рассчитать сумму проекций всех сил системы на ось Oy, если $F_1 = 28\text{кН}$, $F_2 = 15\text{ кН}$, $F_3 = 8\text{ кН}$, $F_4 = 24\text{кН}$, $F_5 = 30\text{ кН}$ 	2,5 кН	14 кН	18,5 кН	60,5 кН
	Сколько независимых уравнений равновесия можно записать для пространственной системы сил?	3	6	4	2
	Абсолютно твердым телом называется, такое тело	расстояние между каждыми двумя точками которого остаются всегда неизменными	размеры каждого очень мало по сравнению другими телами	форма тело остается постоянной	в котором можно пренебречь формой
	Для стержня нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут... 	сжимающим и	равны нулю	растягиваю щими и сжимающим и	растягивающ ими
	Деформация, при которой происходит искривление оси прямого стержня или	растяжением	сдвигом	изгибом	кручением

	изменение кривизны оси кривого стержня называется...				
ОПК-4	Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь, называется...	прочностью	жесткостью	устойчивостью	выносливостью
	Выбрать наиболее точную запись условия прочности при растяжении и сжатии	$\sigma = \frac{N}{A} = [\sigma]$	$\sigma = \frac{N}{A} \geq [\sigma]$	$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$	$\sigma = \frac{N}{A} > [\sigma]$
	 Определить правильную эпюру поперечных сил для балки				
	В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы	$M=0, Q=0$	$M \neq 0, Q=0$	$M=0, Q \neq 0$	$M \neq 0, Q \neq 0$
	 На трех взаимно-перпендикулярных гранях элемента действуют нормальные напряжения σ_1, σ_2 и σ_3. Тогда напряженное состояние называется... 	объемным	линейным	чистым сдвигом	плоским

Дисциплинарный модуль 3.2

ОПК-2	При потере устойчивости сжатого стержня изгиб происходит в плоскости...	наименьшей жесткости	расположенной под углом 45° к осям наибольшей и наименьшей жесткости	расположенной в любом случайном направлении	перпендикулярной оси наибольшей жесткости
	Редукторы применяют для...	увеличения крутящего момента	увеличения мощности	увеличения скорости вращения	увеличения КПД
	Определить число заходов червяка, если известно, что скорость вала червяка приблизительно 150 рад/с; скорость колеса 15 рад/с; число зубьев колеса 40	1	2	3	4
	Каково основное преимущество цепных передач по сравнению с ременными?	меньшая нагрузка на валы	возможность передавать большую мощность	смазывание значительно улучшает работу	значительные толчки и удары
	Сварные соединения бывают...	сквозные, прерывистые	стыковые, нахлесточные	продольные, поперечные	гибкие, жесткие

6.3.2. Лабораторные работы (ОПК-2, ОПК-4)

6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории для проведения занятий лабораторного типа, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Определение центра тяжести плоских фигур.

Задание. Определить центры тяжести плоских фигур опытным и теоретическим путем. Сравнить полученные результаты.

Вопросы к защите:

1. Что называется центром тяжести тела?
2. Изменяет ли свое положение центр тяжести тела при изменении положения самого тела? Почему?
3. По каким формулам определяются координаты центра тяжести плоской фигуры?
4. Как найти центр тяжести опытным путем?
5. Что называется статическим моментом плоского сечения?
6. Как определяется статический момент плоского сечения?
7. Как определяется центр тяжести сложной плоской фигуры?
8. Устройство установки ТМт 04.

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Шафиева С.В. Техническая механика: лабораторный практикум по дисциплине «Техническая механика» для бакалавров направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции:

Задача. Цилиндрическая прямозубая передача имеет модуль зацепления $m = 2,5$ мм, $z_1 = 18$, $z_2 = 90$. Угловая скорость ведущего звена $\omega_1 = 98$ рад/с, вращающий момент на ведомом валу $T_2 = 370$ Нм. Определить передаточное число; основные геометрические параметры передачи: межосевое расстояние a_w , диаметры делительных окружностей d_1, d_2 , диаметры окружностей вершин зубьев d_{a1}, d_{a2} , диаметры окружностей впадин зубьев d_{f1}, d_{f2} ; угловую скорость ведомого звена ω_2 и силы в зацеплении.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Шафиева С.В. Техническая механика: практикум по дисциплине «Техническая механика» для бакалавров направления подготовки 13.03.02 –

6.3.3. Экзамен

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает три теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-2	ОПК-4
1.	Общие сведения о машинах и механизмах	+	
2.	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам	+	

3.	Основные понятия и аксиомы статики	+	
4.	Активные силы и реакции связей	+	
5.	Система сходящихся сил	+	
6.	Момент силы относительно точки и оси	+	
7.	Пара сил и ее момент	+	
8.	Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме	+	
9.	Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил	+	
10.	Сложение трех сил, не лежащих в одной плоскости	+	
11.	Эквивалентность пар	+	
12.	Векторный момент пары сил	+	
13.	Приведение системы сил к центру	+	+
14.	Приведение системы сил, произвольно расположенных в пространстве, к силе и паре	+	+
15.	Главный вектор и главный момент	+	+
16.	Кинематика точки. Способы задания движения точки	+	+
17.	Законы движения, траектории движения точки	+	+
18.	Скорость и ускорение точки	+	
19.	Определение скорости точки при координатном и естественном способах задания движения	+	
20.	Касательное и нормальное ускорение	+	
21.	Поступательное движение твердого тела	+	
22.	Скорость и ускорение твердого тела	+	+
23.	Основное свойство поступательного движения	+	+
24.	Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения твердого тела	+	+
25.	Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Уравнение плоского движения твердого тела	+	+
26.	Скорости точек тела при плоском движении	+	+
27.	Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей	+	
28.	Мгновенный центр ускорений	+	
29.	Сложное движение точки	+	
30.	Теорема о сложении скоростей	+	
31.	Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса)	+	
32.	Модуль и направление кориолисова ускорения	+	
33.	Задачи и законы динамики	+	
34.	Теоремы динамики	+	
35.	Дифференциальные уравнения движения материальной точки	+	
36.	Момент инерции твердого тела	+	
37.	Работа силы	+	
38.	Мощность	+	
39.	Кинетическая энергия материальной системы и твердого тела	+	
40.	Динамика несвободной материальной точки	+	
41.	Задачи и методы сопротивления материалов	+	
42.	Модели прочностной надежности	+	
43.	Внешние и внутренние силы	+	
44.	Метод сечений	+	
45.	Напряжения в сечении	+	
46.	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии	+	

47.	Закон Гука при растяжении-сжатии	+	
48.	Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов	+	
49.	Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии	+	
50.	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения	+	
51.	Линейное, плоское и объемное напряженные состояния	+	
52.	Обобщенный закон Гука	+	
53.	Потенциальная энергия деформации	+	
54.	Теория наибольших нормальных напряжений	+	
55.	Теория максимальных касательных напряжений	+	
56.	Теория наибольших относительных удлинений	+	
57.	Теория энергии формоизменения	+	
58.	Теория прочности Кулона - Мора	+	
59.	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига	+	
60.	Напряжения и деформации при кручении	+	
61.	Условия прочности и жесткости при кручении	+	
62.	Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе	+	
63.	Нормальные напряжения при изгибе	+	
64.	Касательные напряжения при изгибе	+	
65.	Расчеты на прочность при изгибе	+	
66.	Линейные и угловые перемещения при изгибе	+	
67.	Понятие об устойчивой и неустойчивой формах равновесия	+	
68.	Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера	+	
69.	Формула Ф.С. Ясинского	+	
70.	Виды изделий	+	
71.	Стадии конструирования машин	+	
72.	Основные понятия о передачах. Назначение передач. Принцип работы и классификация	+	
73.	Зубчатые передачи. Общие сведения и классификация	+	
74.	Эвольвентное зацепление	+	
75.	Виды разрушения зубьев	+	
76.	Прямозубая цилиндрическая передача	+	
77.	Косозубая цилиндрическая передача	+	
78.	Червячные передачи. Общие сведения и классификация	+	
79.	Основные параметры червячной передачи	+	
80.	Скольжение в червячной передаче. КПД	+	
81.	Силы, действующие в зацеплении червячной передачи	+	
82.	Расчет на контактную прочность зубьев червячного колеса	+	
83.	Ременные передачи. Общие сведения. Область применения и разновидности	+	
84.	Кинематика и геометрия ременной передачи	+	
85.	Цепные передачи	+	
86.	Назначения и конструкция валов и осей. Материалы	+	
87.	Проектировочный и проверочный расчеты валов	+	
88.	Подшипники качения. Общие сведения. Классификация	+	
89.	Подшипники скольжения. Общие сведения. Материалы	+	
90.	Муфты. Общие сведения. Назначение и классификация	+	
91.	Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы	+	
92.	Заклепочные соединения. Основные типы заклепок	+	
93.	Сварные соединения	+	

Примерные типовые задачи к экзамену (ОПК-2):

Задача 1. На балку на двух опорах действуют: сила $P=20$ кН, распределенная нагрузка интенсивностью $q=5$ кН/м, момент $M=30$ кНм. Построить эпюру поперечных сил для балки.

Задача 2. На консольный стержень действуют: сила $P=30$ кН, распределенная нагрузка интенсивностью $q=10$ кН/м, момент $M=20$ кНм. Построить эпюру изгибающих моментов для стержня.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Техническая механика» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	8-15	9-15
Текущий контроль (тестирование)	9-15	9-15
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальны й балл
Текущий контроль		
1	<i>Практическое занятие №1.</i> Определение реакций опор твердого тела	2
2	<i>Лабораторная работа №1.</i> Определение центра тяжести плоских фигур	2
3	<i>Практическое занятие №2.</i> Определение скорости и ускорения точки и твердого тела	2
4	<i>Практическое занятие №3.</i> Определение внутренних силовых факторов при растяжении и сжатии. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	2
5	<i>Лабораторная работа №2.</i> Изучение диаграмм растяжения и сжатия материалов	2
6	<i>Практическое занятие №4.</i> Определение внутренних силовых факторов при кручении	1
7	<i>Практическое занятие №5.</i> Определение внутренних силовых факторов при изгибе. Расчет на прочность при изгибе	2
8	<i>Лабораторная работа №3.</i> Определение перемещений поперечных сечений статически определимой балки	2
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 3.1:		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальны й балл
Текущий контроль		
1	<i>Лабораторная работа №4.</i> Сборка и разборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами	2
2	<i>Практическое занятие №6.</i> Расчет цилиндрических передач	1
3	<i>Практическое занятие №7.</i> Расчет червячных передач	1
4	<i>Практическое занятие №8.</i> Расчет цепных передач	1
5	<i>Лабораторная работа №5.</i> Изучение работы и определение кинематических параметров привода с одно- и многоступенчатым цилиндрическими редукторами	2

6	Лабораторная работа №6. Изучение конструкции червячных редукторов. Регулирование червячного зацепления	2
7	Лабораторная работа №7. Анализ работы и расчет клиноременной передачи	2
8	Практическое занятие №9. Расчет валов	2
9	Лабораторная работа №8. Изучение конструкции валов. Шпоночные и шлицевые соединения	2
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 3.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения (до 5 баллов), на олимпиадах по технической механике в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Техническая механика» предусмотрен экзамен.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	10
3	Третий теоретический вопрос	10
4	Практическое задание (решение задачи)	10
Итого		40

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Кальмова М.А. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М.А. Кальмова, А.Н. Муморцев, А.Д. Ахмедов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 144 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58836.html .	1
2	Мовнин М.С. Основы технической механики [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин; под редакцией П.И. Бегун. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2016. — 289 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58853.html .	1
3	Максина Е.Л. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81063.html .	1
Дополнительная литература			
1	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.И. Феодосьев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 543 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/93896.html .	1
2	Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2016. — 432 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60621.html .	1
3	Куриленко Г.А. Основы сопротивления материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Куриленко. — Электрон.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91296.html .	1

	текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 139 с.		
Учебно-методические издания			
1	Шафиева С.В. Техническая механика: практикум по дисциплине «Техническая механика» для бакалавров направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru	1
2	Шафиева С.В. Техническая механика: лабораторный практикум по дисциплине «Техническая механика» для бакалавров направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru	1
3	Шафиева С.В. Техническая механика: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Техническая механика» для бакалавров направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru	1
4	Шафиева С.В. Техническая механика: методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Техническая механика» для бакалавров направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и весь предмет в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень информационных технологий

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016 г.	№0297/136 от 23.12.2016 г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016 г.	№0297/136 от 23.12.2016 г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016 г.	№0297/136 от 23.12.2016 г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016 г.	№0297/136 от 23.12.2016 г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/BP00181210 -СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018 г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014 г.	
8	Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17 (на 50 мест)	Иж-11-00164 – номер лицензионного соглашения	№Нп-17-00007/43 от 20.02.2017 г.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины «Техническая механика» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-301 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1 Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2 Проектор BenqMX717. 3 Экран на штативе. 4 Вариатор ВЦ-ПП-18,2. 5 Установка с одно- и многоступенчатым редукторами и ременной передачей. 6 Редуктор многоступенчатый косозубый. 7 Редуктор червячный. 8 Комплект валов и шпонок. 9 Стенд учебный «Подшипники качения» ДМ-ПК-014-3ЛР. Учебно-наглядные пособия: Планшет «Заклепочные соединения». Планшет «Муфты постоянные». Планшет «Муфты предохранительные». Планшет «Муфты упругие». Планшет «Подшипники». Планшет «Редуктор цилиндрический». Планшет «Редуктор червячный». Планшет «Вариатор фрикционный дисковый». Планшет «Ремни зубчатые». Планшет «Ремни плоские и круглые».
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-309 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad 2. Проектор BenqMX704. 3. Экран на штативе. 4. Универсальный учебный комплекс для статических испытаний материалов КСИМ-40. 5. Установка для определения центра тяжести плоских фигур ТМт 04. 6. Установка для определения линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки ТМт 12.
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации,	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе

	самостоятельной работы)	4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
--	-------------------------	---

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника и направленности (профилю) программы «Электроснабжение».

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Направление подготовки
13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы
Электроснабжение

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Знать: - основные понятия и аксиомы статики, кинематики и динамики; - основные модели прочностной надежности; – основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; - методы проектных и проверочных расчетов изделий. Уметь: - применять на практике законы и методы механики; - использовать методы технической механики в расчетах механизмов и машин. Владеть: - навыками теоретического и экспериментального исследования; - навыками решения типовых задач по	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-18. Практические задачи по темам 2,3,6,10,11,14,15, 18. Лабораторные работы по темам 2,6,11,13-15 Промежуточная аттестация: Экзамен

		технической механике; - методами построения простейших механико-математических моделей типовых механизмов, машин и сооружений для решения профессиональных задач	
ОПК-4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Знать: - методы расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость. Уметь: - выполнять оценку типовых элементов машин на прочность и жесткость и по другим критериям работоспособности. Владеть: - навыками выполнения расчетов на прочность и жесткость простых конструкций	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 5-11. Практические задачи по темам 6, 11. Лабораторные работы по темам 6, 11 Промежуточная аттестация: Экзамен

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.О.12 Дисциплина «Техническая механика» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 – «Электротехника и электротехника», направленность (профиль) программы – «Электроснабжение» Осваивается на 2 курсе в 3 семестре ¹ / на 2 курсе ² / на 2 курсе ³ .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 4 ЗЕ Часов по учебному плану: 144 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем 72/14/14 часов, в том числе: - лекции 36/6/6 ч.; - практические занятия 18/4/4 ч.; - лабораторные занятия 18/4/4 ч. Самостоятельная работа – 36/121/121 ч. Контроль (экзамен) – 36/9/9 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Введение в дисциплину. Машины и механизмы Тема 2. Статика Тема 3. Кинематика Тема 4. Динамика Тема 5. Принципы инженерных расчетов: модели прочностной надежности

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

	Тема 6. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов Тема 7. Основы теории напряженного состояния Тема 8. Критерии прочности Тема 9. Сдвиг Тема 10. Кручение Тема 11. Изгиб Тема 12. Устойчивость равновесия деформируемых систем Тема 13. Основы проектирования изделий Тема 14. Механические передачи трением и зацеплением Тема 15. Валы и оси Тема 16. Опоры качения и скольжения Тема 17. Муфты Тема 18. Соединения деталей машин
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 3 семестре / экзамен на 2 курсе / экзамен на 2 курсе

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины Б1.О.12 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. 10. **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»
(наименование кафедры)

протокол № 12 от «14» 06 20 20 г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н., доцент



(подпись)

Г.И. Бикбулатова
(И.О.Фамилия)