

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
«26» _____ 2017г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.15
«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН (СПЕЦ. ГЛАВЫ)»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	О.А. Шипилова		26.06.17
Рецензент	Н.Г. Каримова		26.06.17
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		26.06.17

Альметьевск, 2017г.

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. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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 «Теория механизмов и машин (спец. главы)» разработана доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения **Шипиловой О.А.**

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Теория механизмов и машин (спец. главы)»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать: - основные естественнонаучные законы и методологию их применения при проведении кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов; Уметь: - выполнять кинематический и динамический анализ, метрический синтез механизмов, опираясь на основные законы естественнонаучных дисциплин; Владеть: - методами кинематического и силового анализа механизмов - навыками теоретического и экспериментального уравнивания механизмов и их звеньев;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8 Лабораторные работы по темам 1,4-7 Промежуточная аттестация: Экзамен Курсовая работа
ПК-28 Способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования	Знать: - общие методы анализа и синтеза при проектировании машин, методы виброзащиты машин и механизмов; Уметь: - проектировать кинематические схемы механизмов по заданным условиям синтеза; Владеть: - навыками проектирования схем механизмов с учетом кинематических и динамических характеристик.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8 Лабораторные работы по 1,4-7 Промежуточная аттестация: Экзамен Курсовая работа

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

Дисциплина «Теория механизмов и машин (спец. главы)» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» - **Б1.В.15**

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре¹/ на третьем курсе².

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 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 18/6 ч.;
- лабораторные работы 18/6 ч.;
- КСР 2/2 ч.

Самостоятельная работа 34/85 ч.

Контроль (экзамен) 36/9 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 5 семестре/на 3 курсе, курсовая работа в 5 семестре/на 3 курсе.

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

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1	Структурный анализ и синтез механизмов с высшими парами	5	2	-	4	1	4
2	Кинематический анализ механизмов	5	2	-	-		4
3	Динамика механизмов и машин	5	2	-			4
4	Виброактивность и виброзащита машин	5	2	-	2		4
5	Синтез рычажных механизмов	5	2	-	4	1	4
6	Синтез передаточных механизмов.	5	4	-	4		4
7	Синтез кулачковых механизмов	5	2	-	4		6
8	Оптимальный синтез механизмов	5	2	-	-		4
	Итого по дисциплине		18	-	18	2	34

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения (СПО)

Заочная форма обучения (СПО)

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1	Структурный анализ и синтез механизмов с высшими парами	3	1	-	-	1	10
2	Кинематический анализ механизмов	3	1	-	-		10
3	Динамика механизмов и машин	3	1	-	-		10
4	Виброактивность и виброзащита машин	3	-	-	2		11
5	Синтез рычажных механизмов	3	1	-	-	1	10
6	Синтез передаточных механизмов.	3	1	-	2		13
7	Синтез кулачковых механизмов	3	1	-	2		10
8	Оптимальный синтез механизмов	3	-	-	-		11
Итого по дисциплине			6	-	6	2	85

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 5.1			
Тема 1. Структурный анализ и синтез механизмов с высшими парами (6 ч.)			
<i>Лекция 1.</i> Классификация машин. Понятие машинного агрегата. Рычажные механизмы и их структурные схемы. Рациональная структура механизма. Влияние избыточных связей на работоспособность и надежность машин. Структурный анализ и синтез сложных механизмов с высшими парами	2ч.	<i>Лекция– визуализация</i>	ОПК-2 ПК-28
<i>Лабораторное занятие 1,2.</i> Структурный анализ сложных механизмов.	4ч.		ОПК-2 ПК-28
Тема 2. Кинематический анализ механизмов (2 ч.)			
<i>Лекция 2.</i> Решение задач кинематического анализа шестизвенных механизмов второго класса методом планов скоростей и ускорений. Кинематические характеристики механизмов с высшими парами. Метод центроид (зубчатые передачи). Кинематический анализ методом диаграмм (кулачковые механизмы).	2ч.		ОПК-2 ПК-28
Тема 3. Динамика механизмов и машин (2ч.)			
<i>Лекция 3.</i> Динамика машин и механизмов. Динамические параметры машины и	2ч.	<i>Лекция– визуализация</i>	ОПК-2 ПК-28

механизма. Прямая и обратная задачи динамики. Механическая энергия и мощность. Работа внешних сил. Преобразование механической энергии механизмами. Решение задач кинетостатического (силового) анализа шестизвенных механизмов второго класса методом планов сил и рычага Жуковского.			
Тема 4. Виброактивность и виброзащита машин (4 ч.)			
<i>Лекция 4.</i> Объекты виброзащиты и источники колебаний. Методы виброзащиты. Поддрессирование и виброизоляция. Динамическое гашение колебаний. Основные виды динамических гасителей. Механизмы и машины вибрационного действия.	2ч.	<i>Групповое обсуждение</i>	ОПК-2 ПК-28
<i>Лабораторное занятие 3.</i> Динамическая балансировка ротора	2ч.		ОПК-2 ПК-28
Тема 5. Синтез рычажных механизмов (6 ч.)			
<i>Лекция 5.</i> Решение задач метрического синтеза для типовых четырехзвенных механизмов. Проектирование по коэффициенту неравномерности средней скорости. Проектирование по двум положениям выходного звена. Проектирование кривошипно-ползунного механизма по средней скорости ползуна. Проектирование кулисного механизма по углу давления.	2ч.		ОПК-2 ПК-28
<i>Лабораторное занятие 4,5.</i> Метрический синтез дезаксиального кривошипно-ползунного механизма	4ч.		ОПК-2 ПК-28
Дисциплинарный модуль 5.2			
Тема 6. Синтез передаточных механизмов (8ч.)			
<i>Лекция 6.</i> Введение в теорию высшей пары, основные понятия и определения. Механизмы с высшими кинематическими парами и их классификация. Методы изготовления зубчатых колес. Станочное зацепление. Подрезание и заострение колеса. Понятие о блокирующем контуре. Оптимальный геометрический синтез зубчатой передачи.	2ч.		ОПК-2 ПК-28
<i>Лекция 7.</i> Кинематика рядного и ступенчатого зубчатого механизма. Формула Виллиса для дифференциальных механизмов. Синтез планетарных механизмов. Условия подбора чисел зубьев. Условия соосности, соседства и сборки. Примеры решения задач по подбору чисел зубьев.	2ч.		ОПК-2 ПК-28
<i>Лабораторное занятие 6,7.</i> Синтез скорректированного эвольвентного	4ч.		ОПК-2 ПК-28

зацепления.			
Тема 7. Синтез кулачковых механизмов (6 ч.)			
<i>Лекция 8.</i> Критерии работоспособности кулачкового механизма. Угол давления при передаче движения в высшей кинематической паре. Этапы метрического синтеза. Метрический синтез кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем.	2ч.		ОПК-2 ПК-28
<i>Лабораторное занятие 8.</i> Определение зависимости сил, действующих в кулачковом механизме, от профиля кулачка	2ч.		ОПК-2 ПК-28
<i>Лабораторное занятие 9.</i> Определение зависимости КПД кулачкового механизма от профиля кулачка	2ч.		ОПК-2 ПК-28
Тема 8. Оптимальный синтез механизмов (2 ч.)			
<i>Лекция 9.</i> Постановка и содержание задачи проектирования схем механизмов. Основные этапы проектирования. Понятие об оптимальном проектировании, методы оптимизации в синтезе. Критерии оптимальности, ограничения на входные и выходные параметры синтеза	2ч.		ОПК-2 ПК-28

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

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;
- 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 анализом синтезом типовых механизмов и их систем;
- выполнение графической части курсовой работы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Теория механизмов и машин (спец. главы)» приведены в методических указаниях:

О.А. Шипилова. Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплинам: «Теория механизмов и машин» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; «Теория механизмов и машин. Спец. главы» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» – Альметьевск: АГНИ, 2017. - 72 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Теория механизмов и машин (спец. главы)» 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, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена и курсовой работы, 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	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	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите

		профессиональным трудовым действиям	
2	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	Фонд тестовых заданий

Промежуточная аттестация

3	Курсовая работа	Авторский научно-исследовательский проект студента по приобретению практических навыков в области анализа и синтеза типовых механизмов, направленный на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	Задания на курсовую работу, вопросы к защите курсовой работы
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 практических заданий к экзамену

Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	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 способностью использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - основные естественнонаучные законы и методологию их применения при проведении кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов	Сформированы систематические знания основных естественнонаучных законов и методологии их применения при проведении кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов	Сформированы знания основных естественнонаучных законов и методологии их применения при проведении кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов	Общие, но не структурированные знания основных естественнонаучных законов и методологии их применения при проведении кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов	Фрагментарные знания основных естественнонаучных законов и методологии их применения при проведении кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов
		Уметь: - выполнять кинематический и динамический анализ, метрический синтез механизмов, опираясь на основные законы естественных	Систематическое, логически обоснованное применение выполнять кинематический и динамический анализ, метрический синтез механизмов, опираясь на основные законы естественных	Приобретенные умения выполнять кинематический и динамический анализ, метрический синтез механизмов, опираясь на основные законы естественных дисциплин,	Приобретенные умения выполнять кинематический и динамический анализ, метрический синтез механизмов, опираясь на основные законы естественных дисциплин, позволяют	Приобретенные умения выполнять кинематический и динамический анализ, метрический синтез механизмов, опираясь на основные законы естественных

		дисциплин	дисциплин, не имеющее сколь-нибудь значимых недостатков	реализуются в ходе решения поставленных задач с незначительными погрешностями	достичь минимально необходимого результата профессиональной деятельности	дисциплин, не позволяют достичь минимально необходимого результата
		Владеть: - методами кинематического и силового анализа механизмов - навыками теоретического и экспериментального уравнивания механизмов и их звеньев	Логически обоснованное применение методов кинематического и силового анализа механизмов и владение навыками теоретического и экспериментального уравнивания механизмов и их звеньев, способствующее достижению максимального результата в рамках решения поставленных задач	Осмысленное целостное применение методов кинематического и силового анализа механизмов и владение навыками теоретического и экспериментального уравнивания механизмов и их звеньев с отдельными минимально допустимыми недостатками	Применение методов кинематического и силового анализа механизмов и владение навыками теоретического и экспериментального уравнивания механизмов и их звеньев, позволяющее решать только элементарные производственные задачи	Отрывочное, не осмысленное применение методов кинематического и силового анализа механизмов и фрагментарное владение навыками теоретического и экспериментального уравнивания механизмов и их звеньев
2	ПК-28 Способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования	Знать: - общие методы анализа и синтеза при проектировании машин, методы виброзащиты машин и механизмов	Сформированные систематические представления об общие методы анализа и синтеза при проектировании машин, методы виброзащиты машин и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об общие методы анализа и синтеза при проектировании машин, методы виброзащиты машин	Неполные представления об общие методы анализа и синтеза при проектировании машин, методы виброзащиты машин	Фрагментарные представления об общие методы анализа и синтеза при проектировании машин, методы виброзащиты машин

		механизмов	и механизмов	и механизмов	и механизмов
	Уметь: - проектировать кинематические схемы механизмов по заданным условиям синтеза	Сформированное умение проектировать кинематические схемы механизмов по заданным условиям синтеза	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать кинематические схемы механизмов по заданным условиям синтеза	В целом успешное, но не систематическое умение проектировать кинематические схемы механизмов по заданным условиям синтеза	Фрагментарное умение проектировать кинематические схемы механизмов по заданным условиям синтеза
	Владеть: - навыками проектирования схем механизмов с учетом кинематических и динамических характеристик.	Успешное и систематическое владение навыками проектирования схем механизмов с учетом кинематических и динамических характеристик	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проектирования схем механизмов с учетом кинематических и динамических характеристик	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проектирования схем механизмов с учетом кинематических и динамических характеристик	Фрагментарное владение навыками проектирования схем механизмов с учетом кинематических и динамических характеристик

6.3. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

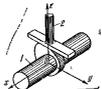
Тестирование компьютерное по дисциплине «Теория механизмов и машин (спец. главы)» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

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

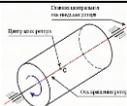
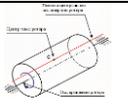
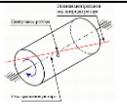
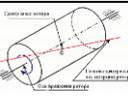
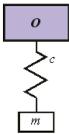
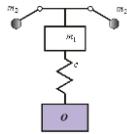
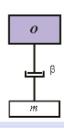
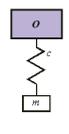
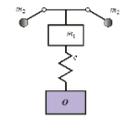
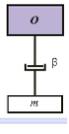
Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 5.1.					
ОПК-2	Механизм, структурная схема которого показана на рисунке, относится 	Кулисным механизмом	Зубчатым механизмом	Рычажным механизмом	Кулачковым механизмом
	Механизм, структурная схема которого показана на рисунке, является 	Механизмом с выстоями	Точным прямолинейным направляющим механизмом	Приближенным прямолинейным направляющим механизмом	Передаточным механизмом
	Механизм, показанный на рисунке, относится к... 	зубчатым механизмом	кулисным механизмом	рычажным механизмом	кулачковым механизмом
	Определить класс кинематической пары, указать вид замыкания, высшая или низшая пара. 	IV класс; геометрическое; высшая	V класс; силовое; низшая	V класс; геометрическое; низшая	IV класс; силовое; высшая
	К графическим методам кинематического анализа механизмов не относится ...	метод кинематических диаграмм	метод планов положений, скоростей и ускорений	метод преобразования координат	метод проекций векторного контура
ПК-28	Звено равномерно вращается относительно неподвижной оси. Центр масс звена совпадает с осью вращения. Инерционная нагрузка звена будет равна...	$P_u = 0$ $M_u = -\varepsilon I_s$	$P_u = 0$ $M_u = 0$	$P_u = -ma_s$ $M_u = 0$	$P_u = -ma_s$ $M_u = -\varepsilon I_s$
	К внешним силам, действующим на звенья механизма, относятся... Выберите два варианта ответа	силы инерции	реакции в кинематических парах	силы трения	движущие силы
	Силовой расчет механизмов методами кинестатики основан на применении...	уравнения Лагранжа второго рода	теоремы об изменении кинетической энергии	принципа возможных перемещений	принципа Даламбера

	Динамическими параметрами механизма являются: Выберите ответ, содержащий не верную информацию.	массы и моменты инерции	линейные и угловые скорости	линейные и угловые ускорения	силы и моменты сил
	Результирующая сила реакции в высшей паре 4 класса... (Выберите один вариант продолжения фразы)	неизвестна по направлению, приложена в точке контакта звеньев.	направлена по нормали к поверхности, приложена в точке контакта звеньев.	направлена по касательной к поверхности, приложена в точке контакта звеньев.	направлена касательной к поверхности, приложена в неизвестной точке.

Дисциплинарный модуль 5.2.

ОПК-2	Задачу определения закона движения машины решают обычными алгебраическими методами если...	$J = J(\varphi),$ $M = M(\varphi)$	$J = const,$ $M = const$	$J = J(\varphi),$ $M = M_d(\omega) - M_c(\varphi)$	$J = const,$ $M = M\dot{\omega}(\omega) - Mc(\varphi)$
	Условие существования режима торможения записывается как $(\frac{J\omega^2}{2} - \frac{J_0\omega_0^2}{2} = \int_{\varphi_0}^{\varphi} M_{\Sigma}d\varphi)...$	$\int_{\varphi_0}^{\varphi_0+2\pi} M_{\Sigma}d\varphi \leq 0$	$\int_{\varphi_0}^{\varphi_0+2\pi} M_{\Sigma}d\varphi > 0$	$\int_{\varphi_0}^{\varphi_0+2\pi} M_{\Sigma}d\varphi < 0$	$\int_{\varphi_0}^{\varphi_0+2\pi} M_{\Sigma}d\varphi = 0$
	Уравнения, устанавливающие взаимосвязь между кинематическими характеристиками движения звеньев механизма, приложенными к ним силами, размерами, массами и моментами инерции звеньев называются...	Уравнениями движения механизма	Уравнениями и Даламбера	Уравнениями и замкнутого векторного контура	Уравнениями и преобразования координат
	Приведенным моментом инерции механизма с одной степенью свободы называется...	Момент инерции, которым должно обладать одно из звеньев механизма (звено приведения) относительно его оси вращения, равный сумме моментов инерции всех звеньев механизма относительно осей, проходящих через их центры масс	Момент инерции, которым должно обладать одно из звеньев механизма (звено приведения) относительно его оси вращения, чтобы кинетическая энергия этого звена равнялась сумме кинетических энергий всех ведущих звеньев механизма	Момент инерции, которым должно обладать одно из звеньев механизма (звено приведения) относительно его оси вращения, чтобы кинетическая энергия этого звена равнялась сумме кинетических энергий всех звеньев механизма	Момент инерции, которым должно обладать одно из звеньев механизма (звено приведения) относительно его оси вращения, чтобы кинетическая энергия этого звена равнялась сумме кинетических энергий всех ведомых звеньев механизма
	Приведенной массой механизма с одной степенью свободы называется	масса, которую надо сосредоточить в данной точке механизма (точке приведения) и равная	масса, которую надо сосредоточить в центре масс механизма и равная	масса, которую надо сосредоточить в данной точке механизма (точке	масса, которую надо сосредоточить в данной точке механизма (точке

		суммарной массе всех подвижных звеньев механизма	суммарной массе всех подвижных звеньев механизма	приведения) и равная суммарной массе всех звеньев механизма	приведения), чтобы кинетическая энергия этой точки равнялась сумме кинетических энергий всех звеньев механизма
ПК-28	Укажите ротор, имеющий динамическую неуравновешенность				
	Динамическим уравновешиванием масс механизма называется	Распределение масс звеньев, при котором главный вектор и главный момент сил инерции, действующих на стойку, равны нулю	Распределение масс звеньев, при котором главный момент сил инерции, действующий на стойку равен нулю	Распределение масс звеньев, при котором центры масс подвижных звеньев совпадают с их геометрическими центрами	Распределение масс звеньев, при котором главный вектор сил инерции, действующий на стойку равен нулю
	Вынужденными колебаниями называются...	Асимптотический и устойчивые периодические колебания механической системы, возбуждаемые поступлением энергии от неколебательного источника, которые регулируются движением самой системы.	Колебания механической системы, вызываемые изменением во времени одного или нескольких параметров механической системы (например, коэффициент жесткости, момента инерции)	Колебания механической системы, происходящие без переменного внешнего воздействия и поступления энергии извне	Колебания механической системы, вызываемые и поддерживаемые переменной во времени внешней силой
	На рисунках показан объект виброзащиты (O) с присоединенными к нему инерционными (m_i), упругими (c) и диссипативными(β) элементами Укажите схему поглотителя колебаний				
	На рисунках показан объект виброзащиты (O) с присоединенными к нему инерционными (m_i), упругими (c) и диссипативными (β) элементами Укажите схему пружинного динамического гасителя колебаний				

6.3.2 Лабораторные работы (ОПК-2; ПК-28 – Умения, Навыки)

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 «Структурный анализ сложных механизмов»

Оборудование: модели механизмов

Задание. Составить структурную схему модели механизма и произвести структурный анализ (ПК-28)

Вопросы к защите.

1. Что называют звеном механизма? (ОПК-2)

2. Какое звено механизма называют входным, а какое – выходным?

(ОПК-2)

3. Что называется кинематической парой? (ОПК-2)

4. Дайте определение механизму (ОПК-2)

5. Какие механизмы называют типовыми? (ОПК-2)

6. Что называют структурой механизма? Структурной схемой? (ПК-

28)

7. Дайте определение понятия "подвижность механизма" (ПК-28)
8. Как определяется порядок группы Ассура? (ПК-28)
9. Какие связи в механизме называются избыточными? (ПК-28)
10. Какие подвижности в механизме называются местными? (ПК-28)
11. Напишите формулы для подсчета подвижности механизма для плоскости. (ОПК-2)
12. Напишите формулу для подсчета избыточных связей в механизме (ОПК-2)
13. Укажите элементы, из которых состоит механизм в структурной классификации Ассура-Артоболевского? Охарактеризуйте их. (ПК-28)
14. Какой структурный элемент был введен Заблонским в структурную классификацию по Ассуру-Артоболевскому? Охарактеризуйте его. (ПК-28)
15. Какие задачи решаются при структурном анализе механизма? (ПК-28)

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

Шипилова О.А. Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплинам: «Теория механизмов и машин» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; «Теория механизмов и машин. Спец. главы» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» – Альметьевск: АГНИ, 2017. - 72 с.

6.3.3. Курсовая работа

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. По завершению курсовой работы проводится ее защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсовой работы, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсового проекта.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное.

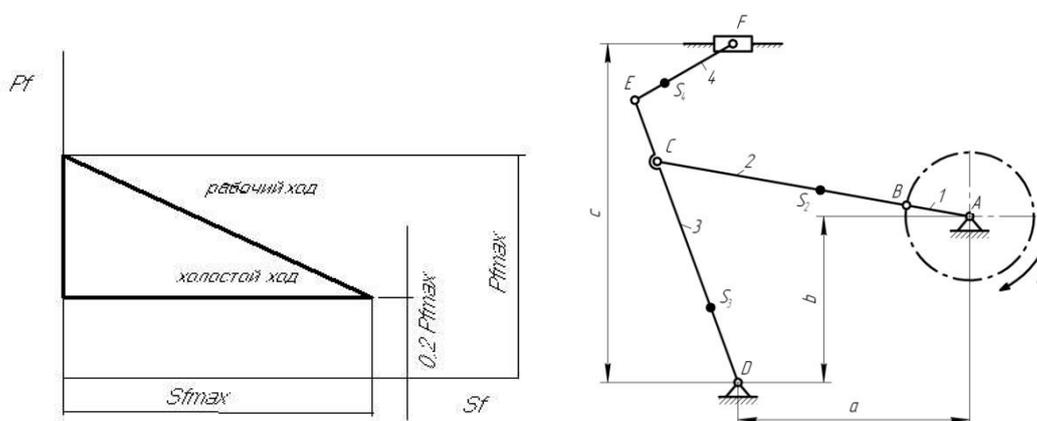
Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсовой работы, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Темы курсовой работы посвящены структурному и кинематическому анализу, силовому расчету рычажных шестизвенных механизмов и проектированию эвольвентной передачи.

Примерный вариант задания на курсовую работу «Анализ и синтез типового механизма» Рычажный механизм



Исходные данные

параметры		№ вариантов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
длины звеньев в метрах	L_{AB}	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,7	0,3	0,4	0,5
	L_{BC}	2,2	2,4	3	1,9	2,9	2,4	3,2	1,6	1,7	1,9
	L_{CD}	1,2	1,5	1,7	1,2	1,6	1,7	2,2	1,2	1,5	1,7
	L_{DE}	1,5	1,9	2,1	1,5	1,9	2,1	2,8	1,5	1,9	2,1
	L_{EF}	0,8	0,7	0,75	0,65	0,9	0,85	0,95	0,75	0,65	0,7
	L_{BS2}	0,75	0,8	1,0	0,65	0,95	0,8	1,0	0,55	0,6	0,63
	L_{DS3}	0,5	0,63	0,69	0,49	0,63	0,69	0,92	0,49	0,63	0,7
	L_{ES4}	0,8	0,35	0,37	0,33	0,45	0,43	0,47	0,37	0,33	0,43

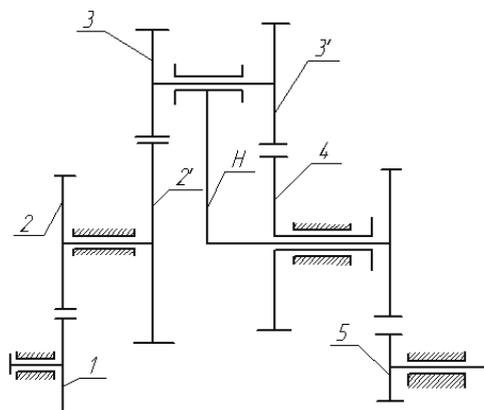
<i>a</i>	1,9	2,2	2,6	1,7	2,5	2,35	3,1	1,55	1,75	1,95
<i>b</i>	0	0,25	0,3	0,2	0	0,8	0,9	0,5	0,95	1,1
<i>c</i>	1,6	2	2,2	1,6	2	2,2	2,9	1,6	2	2,2
<i>n₁</i> , об/мин	180	120	200	250	300	280	150	160	280	180
№ положения механизма для силового расчета	5	6	7	8	3	9	10	4	2	11

параметры	№№ вариантов										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
масса звеньев, кг	<i>m₂</i>	80	96	120	76	116	96	128	64	68	76
	<i>m₃</i>	60	76	84	60	76	84	112	60	76	84
	<i>m₄</i>	32	28	30	26	36	34	38	30	26	28
	<i>m₅</i>	180	185	190	210	230	200	210	190	170	190
моменты инерции, кгм ²	<i>I_{s2}</i>	$I_{si} = 0,175m_i L_i^2$									
	<i>I_{s3}</i>										
	<i>I_{s4}</i>										
Сила сопротивления, Н	<i>P_{fmax}</i>	1400	2300	1800	2350	3000	2500	2200	3500	3200	1900

Задание

1. Определить степень подвижности и класс рычажного механизма (ОПК-2).
2. Построить 12 планов положений звеньев механизма и шатунную кривую точки *S₂* шатуна *BC* (ОПК-2).
3. Определить скорости точек и угловые скорости звеньев механизма методом планов скоростей (ОПК-2).
4. Определить ускорения точек и угловые ускорения звеньев механизма методом планов ускорений (ОПК-2).
5. Составить схему нагружения механизма, определив: *a*) силы и моменты инерции звеньев (ОК-7); *б*) силу производственного сопротивления по графику (ОПК-2); *в*) силы тяжести звеньев (ОПК-2).
6. Определить реакции в кинематических парах и уравнивающий (движущий) момент, действующий на кривошип *AB*, методом планов сил (ОПК-2).
7. Определить уравнивающий (движущий) момент методом Жуковского (ОПК-2).

Зубчатый механизм



Исходные данные

параметры		№№ вариантов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Числа зубьев	Z_1	9	13	15	13	15	14	10	12	11	12
	Z_2	18	34	30	28	28	26	20	36	33	32
	Z_2'	27	32	25	22	33	24	28	30	26	20
	Z_3	29	25	30	27	22	26	24	26	25	28
	Z_3'	27	22	28	23	26	22	20	24	21	24
	Z_4	29	35	27	26	29	28	32	32	30	24
Модули в мм	m_{1-3}	7	9	8	6	10	5	4	5	4	7
Числа об/мин	n_1	60	60	90	90	90	40	60	120	70	60
	n_4	60	30	40	-60	60	-40	-40	90	-50	-30
Числа зубьев	Z_H	35	39	42	37	44	38	34	33	36	40
	Z_5	22	26	21	18	24	16	10	23	14	20

Задание:

1. Определить параметры эвольвентного зубчатого зацепления зубчатых колес с числом зубьев z_1 и z_2 из условий неподрезания профилей зубьев и достаточного коэффициента перекрытия. При расчете следует иметь в виду, что колеса нарезаются реечным инструментом (ОПК-2).
2. Вычертить в масштабе картину зацепления (по 3–4 зуба на каждом колесе; высота зуба на чертеже должна быть не менее 40 мм) (ПК-28).
3. Графически определить:
 - а) теоретическую линию зацепления и ее активную часть (ПК-28);
 - б) рабочие участки профилей зубьев (ПК-28);
 - в) дугу зацепления (ПК-28).
4. Определить качественные характеристики зубчатого зацепления:
 - а) коэффициент торцевого перекрытия аналитически и по чертежу (ПК-28).
 - б) коэффициенты относительного скольжения и построить диаграммы их значений (ПК-28).
 - в) коэффициенты удельного давления (ПК-28).
5. Построить план скоростей дифференциального механизма, считая заданными числа оборотов колес 1 и 4, определить число оборотов водила H аналитическим и графическим методами (ПК-28).
6. Закреплением колеса 4 получить планетарную передачу и построить для нее план скоростей. Определить передаточное отношение i_{15} аналитическим и графическим методами (ПК-28).
7. Закреплением водила H получить трехступенчатую зубчатую передачу и построить для нее план скоростей. Определить передаточное отношение i_{14} аналитическим и графическим методами (ПК-28).

Перечень графического материала:

1. Кинематический и силовой анализ рычажного механизма – (формат А1).
2. Синтез эвольвентного зацепления и кинематика зубчатых передач – (формат А1)

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсовой работы	ОПК-2	ПК-28
1.	Задачи структурного анализа рычажных механизмов с низшими кинематическими парами	+	
2.	Подвижность механизма. Формула Чебышева для определения подвижности плоского механизма.	+	

3.	Первичный механизм и группы Ассура. Класс и порядок механизма.	+	
4.	Задачи кинематического анализа механизма. Кинематические характеристики и передаточные функции (аналоги скоростей и ускорений) механизма	+	
5.	Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов положений.	+	
6.	Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов скоростей	+	
7.	Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов ускорений.	+	
8.	Динамические параметры механизма	+	
9.	Силы, действующие в механизмах и их классификация	+	
10.	Силы в кинематических парах без учета трения (реакции связей)	+	
11.	Инерционная нагрузка звеньев механизма	+	
12.	Задачи, метод и последовательность кинетостатического расчета	+	
13.	Кинетостатический расчет графоаналитическим методом планов сил.	+	
14.	Уравновешивающий момент и его расчет по Жуковскому Н.Е	+	
15.	Зубчатые передачи и их назначение. Передаточное отношение простой зубчатой передачи.	+	
16.	Основная теорема зацепления.	+	
17.	Свойства эвольвентного зацепления		+
18.	Геометрические параметры эвольвентного зубчатого колеса.		+
19.	Изготовление зубчатых колес методом огибания. Станочное зацепление		+
20.	Подрезание и заострение зубьев колеса, наименьшее число зубьев.		+
21.	Линия зацепления, дуга зацепления, рабочий участок профиля зубьев		+
22.	Коэффициент торцевого перекрытия		+
23.	Коэффициент относительного скольжения		+
24.	Коэффициент удельного давления		+
25.	Передаточное отношение многозвенного зубчатого механизма	+	
26.	Планетарные зубчатые механизмы	+	
27.	Дифференциальные зубчатые механизмы	+	
28.	Аналитический метод определения передаточного отношения планетарных механизмов.		+
29.	Аналитический метод определения передаточного отношения дифференциальных механизмов		+
30.	Графический метод определения передаточного отношения многозвенных зубчатых передач		+

Требования к оформлению и выполнению расчетно-пояснительной записки, чертежей, а также варианты заданий на курсовую работу приведены в методических указаниях:

Шпилова О.А. Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплинам: «Теория механизмов и машин» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; «Теория механизмов и машин. Спец.

6.3.4. Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, практические задания. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые практические задания рассматриваются при выполнении лабораторных работ. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, выполнить практическое задание. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. 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.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-2	ПК-28
1.	Основные понятия теории механизмов и машин: механизм, машина, машинный агрегат. Классификация механизмов и машин.	+	
2.	Элементы механизма и отношения между ними. Связи и подвижности в механизме.	+	
3.	Виды кинематических цепей. Избыточные связи и местные подвижности	+	
4.	Виды простейших типовых механизмов и их элементы, кинематические пары и их классификация	+	
5.	Структурный синтез и анализ рычажных механизмов с низшими кинематическими парами по Ассуре. Первичный механизм и группы Асура. Класс и порядок механизма.	+	
6.	Кинематика механизмов - передаточные функции и кинематические характеристики механизма. Связь кинематических и передаточных функций.	+	
7.	Кинематика механизмов - формулировка прямой и обратной задач кинематики, методы решения задач кинематики.		+
8.	Кинематический анализ рычажных механизмов методом векторных уравнений и их графическое решение в форме планов скоростей и ускорений.		+
9.	Кинематика механизмов - кинематическое исследование кулачковых механизмов методом кинематических диаграмм.		+
10.	Динамика машин и механизмов. Динамические параметры машины и механизма. Прямая и обратная задачи динамики.	+	
11.	Механическая энергия и мощность. Работа внешних сил. Преобразование механической энергии механизмами.	+	
12.	Силы, действующие в механизмах, и их классификация. Силы в кинематических парах без учета трения.	+	
13.	Инерционная нагрузка звеньев механизма.	+	
14.	Задачи, метод и последовательность силового анализа. Условие статической определимости кинематической цепи.		+
15.	Кинетостатический расчет графоаналитическим методом планов сил.		+
16.	Уравновешивающая сила (момент) и ее расчет по Жуковскому Н.Е.		+
17.	Динамические модели одноподвижных механизмов. Условия приведения сил и моментов.	+	
18.	Динамические модели одноподвижных машинных агрегатов. Условия приведения масс и моментов инерции.	+	
19.	Динамика одноподвижного машинного агрегата – уравнения движения механической системы и ее модели в интегральной (энергетической) форме.	+	
20.	Динамика одноподвижного машинного агрегата – уравнения движения машинного агрегата в дифференциальной форме.	+	
21.	Динамика одноподвижного машинного агрегата - режимы работы машинного агрегата, их основные кинематические и энергетические характеристики	+	
22.	Методы регулирования неравномерности хода машинного агрегата. Понятие о коэффициенте неравномерности.		+
23.	Вибрация и колебания в механизмах и машинах.		+

	Виброактивность и виброзащита.		
24.	Статическая и динамическая уравновешенности механической системы		+
25.	Статическое уравновешивание рычажных механизмов - полное статическое уравновешивание четырехшарнирного механизма.		+
26.	Балансировка роторов - понятие о неуравновешенности ротора, виды неуравновешенности роторов и способы их устранения		+
27.	Трение в кинематических парах и К.п.д. механической системы	+	
28.	Постановка и содержание задачи проектирования схем механизмов. Основные этапы проектирования		+
29.	Постановка и содержание задачи проектирования схем механизмов. Основные этапы проектирования		+
30.	Метрический синтез рычажных механизмов - условие существования кривошипа (правило Грасгофа).		+
31.	Метрический синтез рычажных механизмов – угол давления при передаче движения в низшей кинематической паре.		+
32.	Метрический синтез рычажных механизмов – коэффициент средней скорости выходного звена.		+
33.	Общая теория высшей кинематической пары – основная теорема плоского зацепления.		+
34.	Общая теория высшей кинематической пары – скорость скольжения сопряженных профилей в высшей КП.		+
35.	Эвольвента окружности и ее свойства. Параметрические уравнения эвольвенты.	+	
36.	Эвольвентная зубчатая передача - эвольвентное зацепление и его свойства.	+	
37.	Эвольвентная зубчатая передача - геометрические параметры эвольвентного зубчатого колеса	+	
38.	Методы изготовления зубчатых колес. Станочное зацепление.		+
39.	Эвольвентная зубчатая передача – подрезание и заострение колеса, наименьшее число зубьев.		+
40.	Параметры цилиндрической эвольвентной передачи. Теоретическая линия зацепления и ее активная часть. Дуга зацепления.		+
41.	Качественные показатели эвольвентной передачи – коэффициент торцевого перекрытия.		+
42.	Качественные показатели эвольвентной передачи – коэффициент удельного скольжения.		+
43.	Качественные показатели эвольвентной передачи – коэффициент удельного давления.		+
44.	Качественные показатели эвольвентной передачи – коэффициент формы зуба.		+
45.	Кинематика сложного рядного зубчатого механизма. Формулы для расчета передаточного отношения рядовых и многоступенчатых зубчатых механизмов.		+
46.	Кинематика многозвенного зубчатого механизма. Аналитический и графический метод определения передаточного отношения трехступенчатого редуктора.		+
47.	Кинематика многозвенного зубчатого механизма. Аналитический и графический метод определения передаточного отношения планетарного механизма.		+
48.	Кинематика многозвенного зубчатого механизма. Аналитический и графический метод определения		+

	передаточного отношения дифференциального механизма.		
49.	Проектирование планетарных механизмов. Условия подбора чисел зубьев		+
50.	Синтез кулачковых механизмов – виды кулачковых механизмов, области применения, основные преимущества и недостатки	+	
51.	Синтез кулачковых механизмов – основные параметры, циклограмма работы кулачкового механизма, типовые законы движения толкателя.	+	
52.	Синтез кулачковых механизмов – критерии работоспособности кулачкового механизма и угол давления при передаче движения в высшей кинематической паре		+
53.	Синтез кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем – определение положения центра вращения кулачка.		+
54.	Синтез кулачкового механизма с поступательно движущимся толкателем – построение центрального и конструктивного профилей кулачка.		+

Примерные типовые задачи к экзамену:

1. Выполнить разложение механизма по группам Ассур и первичным механизмам (рисунок 2). Записать формулу строения механизма:

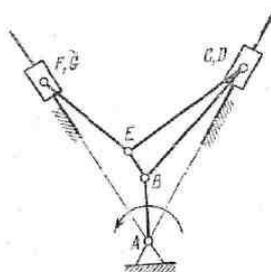


Рисунок 2.

2. Определить абсолютную скорость точки A_3 звена 3 для данного положения механизма, совпадающей с точкой А, если угловая скорость кривошипа ОА постоянна и равна 15 рад/сек, $L_{OA} = 100$ мм; $\varphi_1 = 45^\circ$.

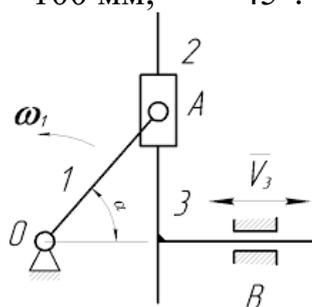


Рисунок 3.

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 «Теория механизмов и машин (спец. главы)» предусмотрено два дисциплинарных модуля

Дисциплинарный модуль	ДМ 5.1	ДМ 5.2
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	

Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

ДМ 5.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	<i>Лабораторная работа 1.</i> Структурный анализ сложных механизмов	5
2	<i>Лабораторная работа 2.</i> Динамическая балансировка ротора	5
3	<i>Лабораторная работа 3.</i> Метрический синтез дезаксиального кривошипно-ползунного механизма	5
Итого:		15
Текущий контроль		
4	Тестирование	15
Итого:		30

ДМ 5.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	<i>Лабораторная работа 4.</i> Синтез скорректированного эвольвентного зацепления.	5
2	<i>Лабораторная работа 5.</i> Определение зависимости сил, действующих в кулачковом механизме, от профиля кулачка	5
3	<i>Лабораторная работа 6.</i> Определение зависимости КПД кулачкового механизма от профиля кулачка	5
Итого:		15
Текущий контроль		
4	Тестирование	15
Итого:		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 олимпиадах по теории механизмов и машин 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 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Теория механизмов и машин (спец. главы)» 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	Практическое задание	20
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)

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Теория механизмов и машин (спец. главы)» предусмотрена **курсовая работа**.

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсовой работы	Максимальное кол-во баллов
Текущая работа		50
1	Определение кинематических характеристик рычажного механизма	10
2	Силовой расчет рычажного механизма	15
3	Проектирование эвольвентного зацепления	15
4	Кинематический расчет планетарных механизмов	10
Защита курсовой работы		50
1	– полнота и качество выполнения расчетов	10
2	– полнота и качество выполнения чертежей;	10
3	– умение студента ориентироваться в теоретическом материале работы и умение доложить его;	10
4	– умение студента ориентироваться в графическом материале работы и умение доложить его.	10
Итого		100

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	Евдокимов Ю.И. Теория механизмов и машин. Часть 1. Структура, кинематика и кинетостатика механизмов [Электронный ресурс]: курс лекций / Ю.И. Евдокимов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 136 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64788.html	1
2	Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: курс лекций / О.Г. Кокорева. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 83 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46856.html	1
3	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Уральский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.— 196 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80475.html .	1
Дополнительная литература			
1	Кинематический анализ и синтез механизмов технологических машин с применением пакета прикладных программ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.И. Подгорный [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016.— 76 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91371.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Шипилова О.А. Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплинам: «Теория механизмов и машин» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; «Теория механизмов и машин. Спец. главы» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». – Альметьевск: АГНИ, 2017. - 72 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Шипилова О.А. Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплинам: «Теория механизмов и машин» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; «Теория механизмов и машин. Спец. главы» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 48с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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/mashinostroenie-mehanika-metallurgiya/teoriya-mehanizmov-i-mashin-tmm/
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 указаний по освоению дисциплины – 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 всю дисциплину в целом.

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 лабораторным занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- 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.

Курсовая работа – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области исследования и проектирования типовых механизмов. Тема курсовой работы и исходные данные для ее выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе третьего семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсовой работы проводятся групповые и индивидуальные консультации. Итоговая оценка за курсовую работу выставляется по результатам ее защиты.

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);

- выполнение курсовой работы;

- 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 выполнению 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 программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.

4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 1AF21612200517120301 66	562/498 от 28.11.2016
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17 (на 50 мест)	Иж-11-00164 – номер лицензионного соглашения	№Нп-17-00007/43 от 20.02.2017г.

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

Освоение дисциплины «Теория механизмов и машин (спец. главы)» 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-302 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-304 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 1 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института; 2. Проектор BenQ MX717; 3. Экран на штативе; 4. Комплект моделей «Структурный анализ машин, механизмов и мехатронных устройств «ТММ 97–1»;

		<p>5. Установка для динамической балансировки ротора ТММ 98–6;</p> <p>6. Установка для метрического синтеза четырехшарнирного механизма ТММ 97–2Б;</p> <p>7. Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма ТММ 97–2А;</p> <p>8. Установка для балансировки тел вращения ТМт05;</p> <p>9. Установка для моделирования процесса формообразования зубьев в станочном зацеплении ТММ 97–4;</p> <p>10. Лабораторный стенд «Исследование кулачкового механизма ЛС–ТММ–4»;</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Макеты основных видов типовых механизмов, применяемых в технике; Комплект моделей механизмов с электроприводом для демонстрации с помощью проектора.</p>
5	<p>Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) самостоятельной работы)</p>	<p>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.</p> <p>2. Проектор BenQ MX717</p> <p>3. Экран на штативе</p> <p>4. Принтер HP LJ P3015d</p> <p>5. Сканер Epson Perfection V33</p>
6	<p>Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) самостоятельной работы)</p>	<p>1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.</p> <p>2. Проектор BenQ MX717</p> <p>3. Экран на штативе</p> <p>4. Принтер Kyocera FS-2100dn</p> <p>5. Сканер Epson Perfection V33</p>

*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 (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и направленности (профиля) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН (СПЕЦ. ГЛАВЫ)»**

**Направление подготовки
21.03.01 – Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) программы

«Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового
производства»

**Квалификация
бакалавр**

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать: - основные естественнонаучные законы и методологию их применения при проведении кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов; Уметь: - выполнять кинематический и динамический анализ, метрический синтез механизмов, опираясь на основные законы естественнонаучных дисциплин; Владеть: - методами кинематического и силового анализа механизмов - навыками теоретического и экспериментального уравнивания механизмов и их звеньев;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8 Лабораторные работы по темам 1,4-7 Промежуточная аттестация: Экзамен Курсовая работа
ПК-28 Способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования	Знать: - общие методы анализа и синтеза при проектировании машин, методы виброзащиты машин и механизмов; Уметь: - проектировать кинематические схемы механизмов по заданным условиям синтеза; Владеть: - навыками проектирования схем механизмов с учетом кинематических и динамических характеристик.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8 Лабораторные работы по 1,4-7 Промежуточная аттестация: Экзамен Курсовая работа

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.15 Дисциплина «Теория механизмов и машин (спец. главы)» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов»
---	---

	нефтегазового производства» Осваивается на 3 курсе в 5 семестре /на 3 курсе.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 5 ЗЕ. Часов по учебному плану: 180ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 18/6 ч.; - лабораторные работы 18/6 ч.; - КСР 2/2 ч. Самостоятельная работа 34/85ч. Контроль (экзамен) 36/9 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Структурный анализ и синтез механизмов с высшими парами Кинематический анализ механизмов Динамика механизмов и машин Виброактивность и виброзащита машин Синтез рычажных механизмов Синтез передаточных механизмов. Синтез кулачковых механизмов Оптимальный синтез механизмов
Форма промежуточной аттестации	экзамен в 5 семестре/на 3 курсе, курсовая работа в 5 семестре/на 3 курсе.



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

Иванов А.Ф.

2018г

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.15
«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН (СПЕЦ. ГЛАВЫ)»

на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1 В п. 7 **Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины** внесены изменения в подпункт **Дополнительная литература** следующего содержания:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Дополнительная литература			
1.	Копченков В.Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Копченков В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018.— 187 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83235.html	1

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

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41712081012212531138	791 от 30.11.2017
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения протокол № 12 от "21" 06 2018 г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Г.И. Бикбулатова
(И.О. Фамилия)

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

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.15
«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН (СПЕЦ. ГЛАВЫ)»

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

3 В п. 7 **Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины** внесены изменения в подпункт **Дополнительная литература** следующего содержания:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Сапрыкина Н.А. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Сапрыкина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2019.— 143 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/96097.html .	1
Учебно-методические издания			
1.	Шипилова О.А. Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплинам: «Теория механизмов и машин» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; «Теория механизмов и машин. Спец. главы» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». – Альметьевск: АГНИ, 2019. - 72 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Шипилова О.А. Теория механизмов и машин: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплинам: «Теория механизмов и машин» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; «Теория механизмов и машин. Спец. главы» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 48с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

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

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24С4-181023-142527-330-872	№591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения протокол № 13 от "21" 06 2019 г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Г.И. Бикбулатова
(И.О.Фамилия)