

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. М.С.ГУЦЕРИЕВА

«Утверждаю»

Директор института
/ С.Б. Колесова
«28» февраля 2020 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория машин и механизмов

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника:
бакалавр

Формы обучения
очно-заочная

Прием 2020/2021 уч года

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Т.Н. Иванова	д.т.н., доцент	Тел: 8 (3412) 91-63-12 E-mail: nf-itn@udsu.ru

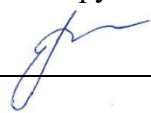
Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	

Выписка из решения Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21. 03.01 Нефтегазовое дело. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.
--

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 

Выписка из решения Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 
Выписка из решения Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2021-2022 учебный год на заседании кафедры РЭНГМ от 24.06.2021 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент С.Ю. Борхович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	9
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	23
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от « 09 » февраля 2018 г., № 96.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» является формирование базы знаний, умений и навыков исследования обучающихся по освоению физических основ, основных законов и расчетных соотношений теории механизмов и машин, определения и оценки их кинематических и динамических параметров для работы механических устройств при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин.

Задачи курса «Теории механизмов и машин»:

- изучить структуру механизмов, кинематический и динамический анализ движения механизмов и машин в статике, кинематике и динамике;
- освоить основные методы расчета анализа и синтеза механизмов (скоростей, ускорений, сил) в статике, кинематике и динамике;
- освоить критерии работоспособности, что позволит обучающимся развить инженерное мышление, приучит к анализу методов решения и конструированию и проектированию деталей механизмов и машин, грамотному оформлению технических расчетов и рабочих чертежей.
- уметь использовать полученные знания при конструировании деталей машин.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть ООП бакалавриата.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математика, физика, начертательная геометрия, теоретическая механика

Обучающийся должен знать:

из курса высшей математики: векторная алгебра, функциональный анализ, прямая и плоскость, поверхности второго порядка, дифференциальное и интегральное вычисления, дифференциальные уравнения.

из курса физики: способы задания движения точки, импульс силы, законы Ньютона, центр масс, динамика вращательного движения тела, работа и энергия, колебания точки.

из курса начертательной геометрии: схематизация реальных конструкций, проецирование отрезка на координатные плоскости (метод двойного проецирования).

Из курса теоретической механики разделы статика, кинематика, динамика

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению сопротивления материалов, деталей машин, гидравлика, материаловедение и ТКМ, теплотехника, нефтегазопромысловое оборудование в основной части ООП.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1 Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	Знать: основные закономерности изменения кинематических и динамических параметров звеньев механизмов и машин; принципы исследования свойств механизмов и машин; пути и направления исследования свойств механизмов и машин; использовать источники информации, справочную литературу и применять их в практической работе; понимать и использовать результативные материалы для целей нефтегазового производства; Уметь: делать обобщения о свойствах механизмов различных видов; прогнозировать ожидаемые результаты при анализе и синтезе механизмов; применять полученные знания для изучения технических систем, применяемых при эксплуатации технологических объектов нефтегазового производства; выполнять аналитических и графоаналитических расчёты при определении кинематических и динамических параметров механизмов; использовать полученные теоретические знания при освоении специальных дисциплин нефтегазового направления; Владеть: способами решения основных задач теории механизмов и машин, использования основных аксиом и теорем теории механизмов и машин в решении проектно-конструкторских и производственных задач; методами расчета, проектирования механизмов и машин; методикой выбора многовариантных проектных решений, воплощение их в рабочих чертежах, приобщается к инженерному творчеству, осваивает предшествующий опыт, учится предвидеть новые идеи в создании механизмов и машин, надежных и долговечных, экономичных в изготовлении и эксплуатации, удобных и безопасных в обслуживании; использует источники информации, справочную литературу и применяет их в практической работе, понимает и использует результативные материалы для целей нефтегазового производства	Уровень 1
		Знать: структуру механизмов, кинематический и динамический анализ движения механизмов и машин в статике, кинематике и динамике; основные методы расчета анализа и синтеза механизмов (скоростей, ускорений, сил) в статике, кинематике и динамике Уметь использовать полученные знания при конструировании деталей машин	уровень 2

		Владеть критериями работоспособности механизмов и машин; анализом методов решения и конструирования и проекти- рования деталей механизмов и машин	
--	--	---	--

		Знать основные закономерности изменения кинематических и динамических параметров звеньев механизмов и машин; принципы исследования свойств механизмов и машин; Уметь применять полученные знания для изучения технических систем, применяемых при эксплуатации технологических объектов нефтегазового производства; выполнять аналитические и графоаналитические расчёты при определении кинематических и динамических параметров механизмов; Владеть способами решения основных задач теории механизмов и машин, использования основных аксиом и теорем теории механизмов и машин в решении проектно-конструкторских и производственных задач; методами расчета, проектирования механизмов и машин	уровень 3
	ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественно-научных дисциплин, правила построения технических систем и чертежей	Знать основные закономерности изменения кинематических и динамических параметров звеньев механизмов и машин; принципы исследования свойств механизмов и машин; пути и направления исследования свойств механизмов и машин; использовать источники информации, справочную литературу и применять их в практической работе; понимать и использовать результативные материалы для целей нефтегазразведки и нефтедобычи Уметь делать обобщения о свойствах механизмов различных видов; прогнозировать ожидаемые результаты при анализе и синтезе механизмов; применять полученные знания для изучения технических систем, применяемых при эксплуатации технологических объектов нефтегазового производства; выполнять аналитические и графоаналитические расчёты при определении кинематических и динамических параметров механизмов; Владеть способами решения основных задач теории механизмов и машин, использования основных аксиом и теорем теории механизмов и машин в решении проектно-конструкторских и производственных задач; методами расчета, проектирования механизмов и машин; методикой выбора многовариантных проектных решений, воплощение их в рабочих чертежах, приобщается к инженерному творчеству, осваивает предшествующий опыт, учится предвидеть новые идеи в создании механизмов и машин, надежных и долговечных, экономичных в изготовлении и эксплуатации, удобных и безопасных в обслуживании	уровень 1
		Знать основные закономерности изменения кинематических и динамических параметров звеньев механизмов и машин; принципы исследования свойств механизмов и машин; Уметь	уровень 2

		использовать источники информации, справочную литературу и применять их в практической работе; применять полученные знания для изучения технических систем, применяемых при эксплуатации технологических объектов нефтегазового производства; выполнять аналитические и графоаналитические расчёты при определении кинематических и динамических параметров механизмов; Владеть способами решения основных задач теории механизмов и машин, использования основных аксиом и теорем теории механизмов и машин; методами расчета, проектирования механизмов и машин; методикой выбора многовариантных проектных решений, воплощение их в рабочих чертежах	
		Знать основные закономерности изменения кинематических и динамических параметров звеньев механизмов и машин; принципы исследования свойств механизмов и машин; Уметь выполнять аналитические и графоаналитические расчёты при определении кинематических и динамических параметров механизмов; Владеть методами расчета, проектирования механизмов и машин	уровень 3

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	Очная	Заочная	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е./часов			3/108
Контактная работа (всего), часов			16
Аудиторная:			
Лекции			6
Практические занятия			10
Лабораторные занятия			
Групповые и индивидуальные консультации			
Руководство, консультирование, рецензирование и прием защиты курсовой работы			
Зачет/экзамен			9 часов на группу
Внеаудиторная:			
Индивидуальные консультации			
иные формы			
В ЭИОС:			
Лекции			
Практические занятия			
Групповые и индивидуальные консультации			
Самостоятельная работа (всего), з.е./часов			83
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Контрольная работа			

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

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем				СРС		
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
			6	10			83		
Семестр 4									
1.	Тема 1. Строение механизмов и машин, их механизма		1	2			15		ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3
	Тема 2. Исследование движения звеньев плоских механизмов.		1	2			15	Контрольная работа	ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3
	Тема 3. Кулачковые механизмы.		1	1			15	Контрольная работа	ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3
	Тема 4. Синтез зубчатых зацеплений		1	1			11	Контрольная работа	ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3
	Тема 5. Основы динамики в механизмах и машинах.		1	1			5		ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3
	Тема 6. Трение в машинах.		1	1			5		ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3
	Тема 7. Основные сведения о регулировании движения машин.			1			5		ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3
	Тема 8. Уравновешивание сил инерции звеньев механизмов и машин.			1			12	Контрольная работа	ОПК-1/ОПК-1.1,1.2 ПК-02/ПК-2.3

форма промежуточной аттестации во 4-м семестре – экзамен

Содержание дисциплины Темы и их аннотации

Тема 1. Строение механизмов и машин, их механика

Основы структуры и классификации механизмов и машин. Механизм, машина, их определение и классификация. Звенья, кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи. Число степеней свободы механизма. Метод построения и классификация механизмов. Четырехзвенные механизмы

Тема 2. Исследование движения звеньев плоских механизмов

Аналитический метод определения параметров движения звеньев механизма. Понятие о масштабах. Построение планов механизма и разметка траекторий точек его звеньев. Определение скоростей и ускорений методом построения кинематических диаграмм. Определение скоростей и ускорений методом построения планов. Некоторые задачи кинематики механизмов, решаемые при помощи планов скоростей и ускорений.

Тема 3. Кулачковые механизмы

Основные сведения о кулачковых механизмах. Анализ движения плоских кулачковых механизмов. Основы проектирования плоских кулачковых механизмов.

Тема 4. Синтез зубчатых зацеплений

Общие сведения о передачах и их выборе.

Классификация зубчатых передач. Основные элементы и параметры эвольвентного зацепления. Цилиндрическая прямозубая передача. Передаточное отношение и передаточное число. Типы зубчатых передач. Эпициклические механизмы, передаточное отношение. Дифференциал.

Тема 5. Основы динамики в механизмах и машинах (

Силы, действующие на звенья механизмов и машин. Определение сил и моментов инерции звеньев механизмов и машин. Приведенная и уравновешивающая силы механизма. Определение сил давлений звеньев в кинематических парах плоских механизмов. Уравнение движения машины. КПД машины. Определение мощности машины.

Тема 6. Трение в машинах

Общие сведения о трении. Трение скольжения и его основные закономерности. Трение звеньев поступательных пар. Трение звеньев вращательных пар. Трение гибких тел. Трение качения.

Тема 7. Основные сведения о регулировании движения машин

Неравномерность хода при установившемся движении. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. Регулирование движения при помощи маховика. Определение момента инерции маховика по методу касательных сил. Регуляторы движения машин.

Тема 8. Уравновешивание сил инерции звеньев механизмов и машин

Общие сведения об уравновешивании. Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев. Уравновешивание сил инерции звеньев, совершающих плоскопараллельное и поступательное движение.

Содержание практических занятий

Краткое описание подходов к организации практических занятий с указанием рекомендуемой литературы по каждой теме занятия.

Решение задач – эффективное средство усвоения курса «Теории механизмов и машин», возможность контроля усвоения теоретического материала. Для овладения типичными приёмами решения определённых задач большое значение имеют идеализированные задачи, которые моделируют реальную ситуацию, физический процесс и явления. Особый акцент при выборе задач делается и на задачи с реальным содержанием. Основной целью практических занятий является обучение грамотному подходу к задаче, который позволит найти её решение.

В начале практического занятия студентам напоминаются основные понятия, законы, теоремы, имеющие отношение к данной теме, а затем разбираются задачи в порядке возрастания сложности. В конце занятия выдается задание на дом.

Практическое занятие 1.

Тема 1. Строение механизмов и машин, их механика

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие.

Структура механизмов. Основные сведения. Структурный синтез механизмов.

Решение задач по данной теме, литература выше

Практическое занятие 2.

Тема 2. Исследование движения звеньев плоских механизмов

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие.

Аналитический метод определения параметров движения звеньев механизма. Понятие о масштабах. Построение планов механизма и разметка траекторий точек его звеньев. Определение скоростей и ускорений методом построения кинематических диаграмм. Определение скоростей и ускорений методом построения планов. Некоторые задачи кинематики механизмов, решаемые при помощи планов скоростей и ускорений.

Решение задач по данной теме

Практическое занятие 4.

Тема 3. Кулачковые механизмы

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие.

Основные сведения о кулачковых механизмах. Анализ движения плоских кулачковых механизмов. Основы проектирования плоских кулачковых механизмов.

Решение задач по данной теме

Практическое занятие 4.

Тема 4. Синтез зубчатых зацеплений

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие.

Геометрия зубчатой эвольвентной цилиндрической передачи. Геометрия зубчатой эвольвентной цилиндрической передачи со смещением исходного контура. Расчет цилиндрических косозубых колес с эвольвентным профилем. Расчет элементов проектируемого зацепления и основных размеров зубчатых конических колес. Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов. Кинематика зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика плоских зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика пространственных зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика плоских зубчатых механизмов с подвижными осями. Кинематика планетарных редукторов с волновым зубчатым зацеплением.

Решение задач по данной теме

Практическое занятие 5.

Тема 5. Основы динамики в механизмах и машинах

Силы, действующие на звенья механизмов и машин. Определение сил и моментов инерции звеньев механизмов и машин. Приведенная и уравнивающая силы механизма. Определение сил давлений звеньев в кинематических парах плоских механизмов. Уравнение движения машины. КПД машины. Определение мощности машины.

Решение задач по данной теме

Практическое занятие 6.

Тема 6. Трение в машинах

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие.

Виды трения. Трение в поступательной паре. Трение во вращательной паре. Трение гибких тел. Расчет коэффициентов полезного действия. Силовой расчет плоских рычажных механизмов с учетом трения в низших кинематических парах. Силовой расчет кулачковых механизмов с учетом трения. Трение в зубчатом зацеплении и расчет коэффициента потерь. Коэффициент полезного действия планетарного зубчатого редуктора. Коэффициент полезного действия червячного редуктора.

Решение задач по данной теме

Практическое занятие 7.

Тема 7. Основные сведения о регулировании движения машин

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие.

Динамика машинного агрегата. Механические характеристики машин. Приведение сил и моментов. Приведение масс и моментов инерции. Определение звеньев машинного агрегата. Регулирование угловой скорости вращения главного вала машинного агрегата. Регулирование периодических колебаний угловой скорости вращения главного вала машинного агрегата.

Решение задач по данной теме

Практическое занятие 8.

Тема 8. Уравнивание сил инерции звеньев механизмов и машин

Перечень вопросов, заданий, выносимых на практическое занятие.

Уравнивание вращающихся масс. Уравнивание механизмов с помощью противовесов на звеньях. Уравнивание поступательно-

движущихся масс кривошипно-ползунного механизма с помощью шестерен противовесами.

Решение задач по данной теме

Программа лабораторного практикума
Не предусмотрены

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Структура СРС

Код индикатора формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
ОПК-1/ОПК1.1,1.2	Все темы	подготовка к контрольной работе, решение задач	СРС без участия преподавателя	83	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Тема 1. Строение механизмов и машин, их механика

Число степеней свободы механизма. Метод построения и классификация механизмов. Четырехзвенные механизмы

Тема 2. Исследование движения звеньев плоских механизмов

Определение скоростей и ускорений методом построения кинематических диаграмм. Определение скоростей и ускорений методом построения планов. Некоторые задачи кинематики механизмов, решаемые при помощи планов скоростей и ускорений.

Тема 3. Кулачковые механизмы

Анализ движения плоских кулачковых механизмов. Основы проектирования плоских кулачковых механизмов.

Тема 4. Синтез зубчатых зацеплений

Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов. Кинематика зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика плоских зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика пространственных зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика плоских зубчатых механизмов с подвижными осями. Кинематика планетарных редукторов с волновым зубчатым зацеплением.

Тема 5. Основы динамики в механизмах и машинах

Приведенная и уравнивающая силы механизма. Определение сил давлений звеньев в кинематических парах плоских механизмов. Уравнение движения машины. КПД машины. Определение мощности машины.

Тема 6. Трение в машинах

Общие сведения о трении. Трение скольжения и его основные закономерности. Трение звеньев поступательных пар. Трение звеньев вращательных пар. Трение гибких тел. Трение качения.

Тема 7. Основные сведения о регулировании движения машин

Неравномерность хода при установившемся движении. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. Регулирование движения при помощи маховика. Определение момента инерции маховика по методу касательных сил. Регуляторы движения машин.

Тема 8. Уравнивание сил инерции звеньев механизмов и машин

Общие сведения об уравнивании. Уравнивание сил инерции вращающихся звеньев. Уравнивание сил инерции звеньев, совершающих плоскопараллельное и поступательное движение.

Тематика контрольной работы

Тема 1. Строение механизмов и машин, их механика.

Основы структуры механизмов и машин. Звенья, кинематические пары. Кинематические цепи. Число степеней свободы механизма. Метод построения и классификация механизмов.

Тема 2. Исследование движения звеньев плоских механизмов.

Аналитический метод определения параметров движения звеньев механизма. Построение планов механизма и разметка траекторий точек его звеньев. Определение скоростей и ускорений методом построения кинематических диаграмм. Определение скоростей и ускорений методом построения планов. Некоторые задачи кинематики механизмов, решаемые при помощи планов скоростей и ускорений.

Тема 3. Кулачковые механизмы.

Анализ движения плоских кулачковых механизмов. Основы проектирования плоских кулачковых механизмов.

Тема 4. Синтез зубчатых зацеплений.

Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов. Кинематика зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика плоских зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика пространственных зубчатых механизмов с неподвижными осями. Кинематика плоских зубчатых механизмов с подвижными осями. Кинематика планетарных редукторов с волновым зубчатым зацеплением.

Тема 5. Основы динамики в механизмах и машинах.

Силы, действующие на звенья механизмов и машин. Определение сил и моментов инерции звеньев механизмов и машин. Приведенная и уравнивающая силы механизма. Определение сил давлений звеньев в кинематических

парах плоских механизмов. Уравнение движения машины. КПД машины. Определение мощности машины.

Тема 6. Трение в машинах.

Трение скольжения и его основные закономерности. Трение звеньев поступательных пар. Трение звеньев вращательных пар. Трение гибких тел. Трение качения.

Тема 7. Основные сведения о регулировании движения машин.

Регулирование движения при помощи маховика. Определение момента инерции маховика по методу касательных сил. Регуляторы движения машин.

Тема 8. Уравновешивание сил инерции звеньев механизмов и машин.

Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев. Уравновешивание сил инерции звеньев, совершающих плоскопараллельное и поступательное движение.

Пример типовой контрольной работы по теме 2.

Контрольная работа заключается в выполнении кинематического анализа шарнирно-рычажного механизма (кривошипно-ползунного механизма).

Кинематический анализ – это определение перемещений, скоростей, ускорений и других кинематических параметров по заданному закону движения ведущего (входного звена) и заданным размерам звеньев.

Варианты приведены на рис. ТММ1.

1. Построить планы механизма для 12 равноотстоящих положений ведущего звена и построить траекторию точки S – центра тяжести шатуна.

2. Построить планы скоростей (для 12 положений). Определить неизвестные скорости (точек B, S и других).

3. Построить планы ускорений (для 12 положений). Определить ускорения точек B, S и других точек, угловое ускорение поворота шатуна.

4. Построить кинематические диаграммы перемещений, скоростей и ускорений ползуна.

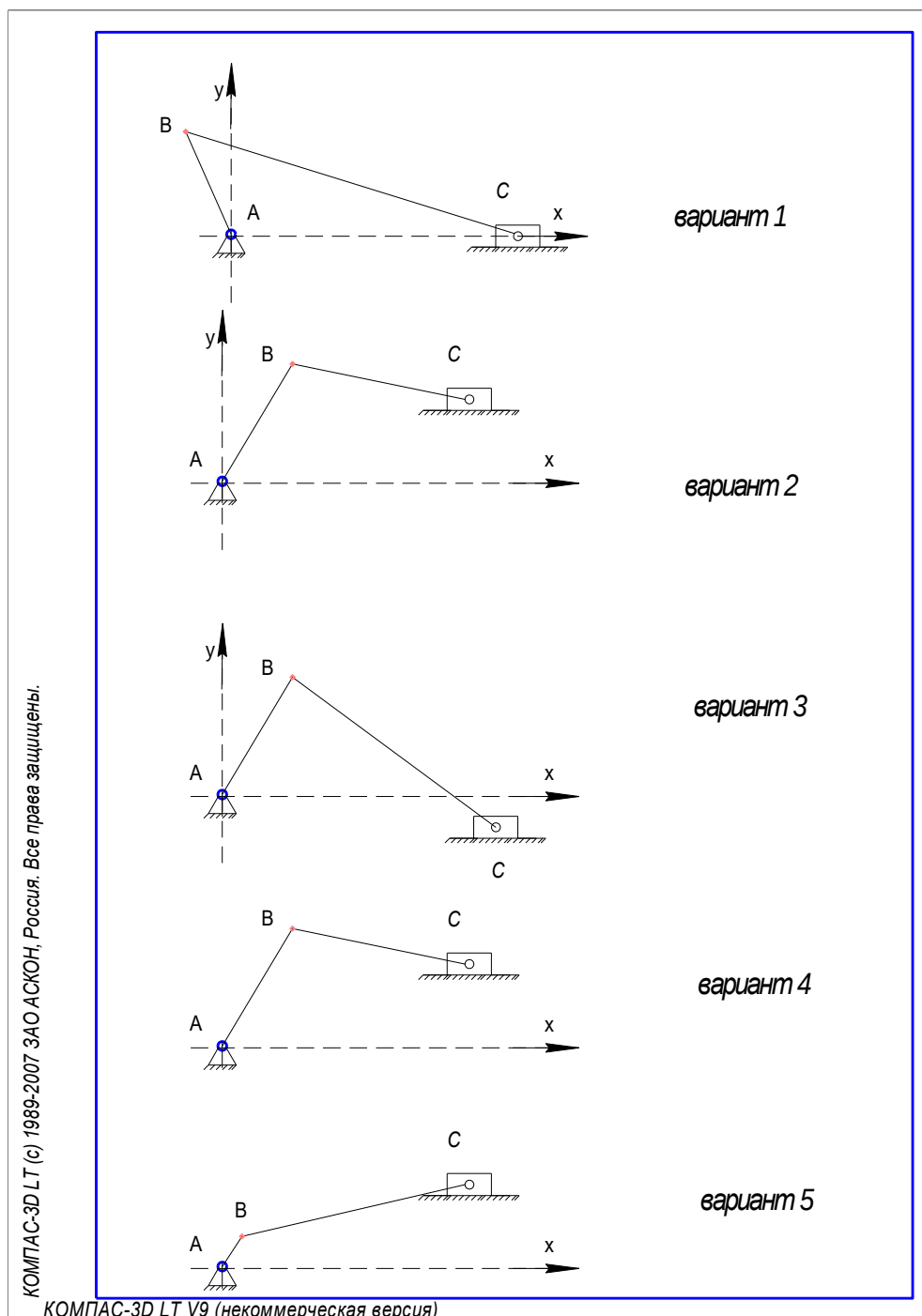


Рис. ТММ1. Варианты заданий к контрольной работе.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) осуществляется в виде контрольной работы

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена

Оценочные средства по дисциплине

Типовые вопросы, выносимые на рубежный контроль

Тема 1. Структурный анализ механизмов

1. Что называется деталью, звеном, кинематической парой, кинематической цепью, механизмом, машиной?
2. По каким признакам классифицируются кинематические пары?
3. Как определить число степеней свободы плоского и пространственного механизмов?
4. Что называется пассивными связями? Приведите примеры.
5. Что называется группой Ассура?
6. В чём состоит принцип образования механизмов по Ассуру-Артоболовскому? Составьте механизм из нескольких групп Ассура и ведущего звена со стойкой.
7. Как определить класс, порядок и вид группы Ассура, класс механизма в целом?
8. В какой последовательности проводится разложение схемы механизма на структурные группы Ассура?
9. Каков порядок структурного анализа механизма с высшими кинематическими парами?
10. Как проводится замена высших пар низшими?
11. В механизме с данным ведущим звеном показать группы Ассура.

Тема 2. Исследование движения звеньев плоских механизмов

1. Что называют планом механизма?
2. Что называется масштабным коэффициентом?
3. Как построить схему механизма в крайних положениях?
4. Как построить траекторию заданной точки механизма?
5. Что называется планом скоростей, ускорений?
6. Сформулируйте теорему сложения скоростей для сложного движения звена.
7. Как направлены нормальная и касательная составляющие ускорения точки при вращательном движении звена?
8. Методы кинематического исследования.
9. Свойства планов скоростей и ускорений.
10. Как, пользуясь теоремой подобия, определить величину и направление скорости и ускорения третьей точки звена, если известны скорости и ускорения двух точек этого звена?
11. Как, пользуясь планами скоростей и ускорений, определить угловую скорость и угловое ускорение звена?
12. Постройте планы скоростей и ускорений для шарнирного четырёхзвенника, кривошипно-ползунного и кулисного механизмов.

13. Как по диаграмме скорости построить диаграмму пути? Ускорения?
14. Методы синтеза механизмов.

Тема 3. Кинематический анализ кулачковых механизмов.

1. Виды кулачковых механизмов.
2. Параметры кулачкового механизма.
3. Профильные и фазовые углы.
4. Рабочий и теоретический профили.
5. Метод обращения движения и его применение.
6. Метод графического дифференцирования, интегрирования.
7. Определение масштабных коэффициентов графиков перемещений, скоростей и ускорений.
8. Законы движения толкателя, их схемы и характеристика.
9. Угол давления, угол передачи движения и их связь с минимальным радиус-вектором кулачка.
10. Порядок синтеза при графическом задании закона движения толкателя.
11. Порядок синтеза при аналитическом задании закона движения.
12. Построение теоретического профиля кулачка.
13. Прибор для построения профиля кулачка.

Тема 4. Синтез зубчатых механизмов

1. Сформулируйте основную теорему зацепления.
2. Что такое эвольвента и как её построить? Назовите её свойства.
3. Что такое шаг и модуль?
4. Какова роль делительной и основной окружностей в зубчатом колесе?
5. Каковы относительные движения заготовки колеса и зубчатой рейки в процессе нарезания?
6. Изобразите исходный контур реечного инструмента и укажите его параметры. Что такое смещение исходного контура и как различают его по знаку?
7. Назовите три вида эвольвентных зубчатых колёс (в зависимости от смещения).
8. Когда наблюдается явление подрезания зуба рейкой?
9. Какие параметры зубчатого колеса изменяются при нарезании со смещённым режущим инструментом? Какие параметры остаются постоянными?
10. Какие параметры колеса необходимы, чтобы затем по ним изготовить новое колесо?
11. Как определить шаг по основной окружности (основной шаг)?
12. Как измерить диаметр окружностей вершин и впадин, если число зубьев колеса нечётное?
13. Какова связь между основными параметрами колеса?
14. Из каких этапов состоит расшифровка параметров зубчатых колёс?
15. Как определить модуль колеса и угол исходного контура режущего инструмента, использованного при изготовлении этого колеса?

16. Как определить модуль по диаметрам вершин и впадин? Каковы возможные ошибки?

17. Какие механизмы называют дифференциальными, планетарными?

18. Как определить степень подвижности этих механизмов?

19. Вывести формулу Виллиса, устанавливающую зависимость между угловыми скоростями трёх звеньев, входящих в дифференциальный механизм.

20. Как определить передаточное отношение передачи с неподвижными осями?

21. Как определить передаточное отношение планетарной передачи (от солнечного колеса к водилу и в обратном направлении)?

Тема 8. Уравновешивание сил инерции звеньев механизмов и машин

1. Условие статической (кинетостатической) определимости.

2. Определение реакций в кинематических парах.

3. Определение уравновешивающей силы.

4. Метод Жуковского.

5. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.

6. Классификация сил, действующих на механизм.

7. Момент сил инерции.

8. Приведение сил и моментов сил.

9. Приведение масс и моментов инерции.

10. Периодические и непериодические колебания скорости. Способы их уменьшения.

11. Уравновешивание сил инерции.

12. Статическое и динамическое уравновешивание.

13. Влияние сил трения на реакции кинематических пар.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Контрольно-измерительные материалы

Оценка объема и качества знаний студентов по результатам семестровой аттестации определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса. Семестровая балльная раскладка по дисциплине «Теория механизмов и машин» приведена в таблицах 1, 2, 3, 4.

Применение балльно-рейтинговой системы

Модуль 1

Таблица 1.

Максимальный рейтинг по элементам контроля

№ п/п	Наименование элемента контроля	Количество баллов
1	Выполнение практических работ в аудитории	10

2	Выполнение контрольных работ	30
3	Выполнение работ рубежного контроля	20
	Всего	60

Таблица 2.

Распределение баллов по элементам контроля:

№	Наименование элемента контроля	Максимальное количество баллов за одну работу	Количество работ за курс	Максимально возможное количество баллов
1	Выполнение практических работ	1	10	10
2	Выполнение контрольных работ	15	2	30
3	Выполнение работ рубежного контроля	10	2	20
	Всего			60

Баллы за выполнение практических работ на практических занятиях начисляются за правильность выполнения решения, а также за активное участие студентов на практических занятиях. Баллы не выставаются студентам пассивно присутствующим на практическом занятии. Предусмотрено получение баллов, при наличии уважительных причин при непосещении практических занятий студентами, в том случае если практические задания были выполнены самостоятельно и защищены при собеседовании.

Баллы за выполнение контрольных работ начисляются за полноту и правильность выполнения задания, за правильность выводов. Рейтинг не проставляется за работы, сданные с опозданием, но студент получает за них зачет. Баллы не начисляются, в случае выполнения работы студентом не в полном объеме, при наличии сквозной ошибки, либо более 2-х ошибок. Работы считаются сданными своевременно: в конце занятия; в начале следующего занятия; в периоде между двумя смежными занятиями. Темы, рассматриваемые в работах, максимальное количество баллов и время проведения представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Рейтинг за выполнение контрольных работ

№	Темы	Критерии оценивания	Время проведения
1	1 - 4	Выдается 2 задачи. За решение задач присуждается максимум 15 баллов.	Перед 1 рубежным контролем.
2	5 - 7	Выдается 2 задачи. За решение задачи присуждается максимум 15 баллов.	Перед 2 рубежным контролем.
	Всего	30 баллов	

Баллы за выполнение работ рубежного контроля. Начисляются исходя из полноты и безошибочности ответа на вопросы и правильности решения задач. Темы, рассматриваемые в контрольных работах, максимальное количество баллов и время проведения представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Рейтинг за выполнение работ рубежного контроля

№	Темы	Критерии оценивания	Время проведения
1.	1 - 4	Выдается 2 задачи по любой теме. За решение задачи присуждается 5 балла. Итого максимум 10 баллов.	Перед 1 рубежным контролем.
2.	5 - 7	Выдается 2 вопроса по теме и задача по любой теме. За ответ на теоретические вопросы присуждается 5 балла. За решение задачи присуждается 5 баллов. Итого максимум 10 баллов.	Перед 2 рубежным контролем.
	Итого	15 баллов	

Сдача зачетной работы – 40 баллов

Рейтинг переводится в оценку по таблице 4.

Таблица 4.

Рейтинг рубежного контроля

Общая сумма баллов за текущий и промежуточный контроль	ОЦЕНКА на зачете (экзамене)	
100-85	зачтено	отлично
75-84	зачтено	хорошо
74-61	зачтено	удовлетворительно
Менее 61	не зачтено	неудовлетворительно

Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория механизмов и машин»

1. Основы структуры и классификации механизмов и машин.
2. Механизм, машина, их определение и классификация.
3. Звенья, кинематические пары и их классификация.
4. Кинематические цепи.
5. Число степеней свободы механизма. Привести примеры.
6. Метод построения и классификация механизмов.
7. Четырехзвенные механизмы. Привести примеры.
8. Аналитический метод определения параметров движения звеньев механизма.
9. Понятие о масштабах.
10. Построение планов механизма и разметка траекторий точек его звеньев.

11. Определение скоростей и ускорений методом построения кинематических диаграмм.
12. Определение скоростей и ускорений методом построения планов.
13. Основные сведения о кулачковых механизмах.
14. Анализ движения плоских кулачковых механизмов.
15. Основы проектирования плоских кулачковых механизмов.
16. Силы, действующие на звенья механизмов и машин.
17. Определение сил и моментов инерции звеньев механизмов и машин.
18. Приведенная и уравнивающая силы механизма.
19. Определение сил давлений звеньев в кинематических парах плоских механизмов.
20. Уравнение движения машины.
21. КПД машины.
22. Определение мощности машины.
23. Трение скольжения и его основные закономерности.
24. Трение звеньев поступательных пар.
25. Трение звеньев вращательных пар.
26. Трение гибких тел. Трение качения.
27. Неравномерность хода при установившемся движении.
28. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.
29. Регулирование движения при помощи маховика.
30. Определение момента инерции маховика по методу касательных сил.
31. Регуляторы движения машин.
32. Уравнивание сил инерции вращающихся звеньев.
33. Уравнивание сил инерции звеньев, совершающих плоскопараллельное движение.
34. Уравнивание сил инерции звеньев, совершающих поступательное движение.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 (2011, 2010). — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488589>
2. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 65 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472242>
3. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-

11972-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472066>

Дополнительная литература

1. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 65 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492261>
2. Леонов, И. В. Теория механизмов и машин. Основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности : учебник для вузов / И. В. Леонов, Д. И. Леонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 239 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00882-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468347>
3. Теория механизмов и механика машин : Учеб.для вузов рек.МО РФ / К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов [и др.] ; под ред. К.Н. Фролова. - 4-е изд.,испр. - М. : Высш.шк., 2003.
4. Теория механизмов и машин : учебное пособие / В.И. Уральский [и др.].. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80475.html>
5. Сапрыкина, Н. А. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / Н. А. Сапрыкина. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4387-0874-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96097.html>
6. Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : учеб. пособие / А.И. Смелягин. - М. : ИНФРА-М, 2019. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009237-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027022>
7. Соболев, А. Н. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): Учебник. / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 256 с.:-(Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-44-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949269>
8. Степыгин, В. И. Теория механизмов и основы робототехники. Зубчатое зацепление : учебное пособие / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-00032-443-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95380.html>
9. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167378>

Периодические издания

1. Нефтяное хозяйство
2. Бурение и нефть
3. Нефть. Газ. Новации

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС

<http://distedu.ru/course/view.php?id=1219>

<http://distedu.ru/course/view.php?id=593>

<http://distedu.ru/enrol/index.php?id=1287>

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УдНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. ЭБС «Znanium» (<http://znanium.com/>)

8.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft PowerPoint.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочесть записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочесть материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному ма-

териалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно

ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

При работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «слово-творчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к семинару/практическому занятию

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами.

Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов,

объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Одобрятся и поощряются инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала.

В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 7 источников.

Ваша **самостоятельная работа** может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету/экзамену

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудитории (помещению, местам) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций:

1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:
вместимость: 21 чел.
2. Требования к аудиторному оборудованию, в том числе к неспециализированному компьютерному оборудованию и программному обеспечению общего пользования
наличие большой доски, экрана, компьютера, проектора.
3. Требования к специализированному оборудованию обновление лабораторных установок

Комплект учебных плакатов по дисциплине, учебно наглядные пособия (презентации по дисциплине).

Виртуальный стенд "Изучение конструкций центробежных насосов и схем соединений " Лабораторный стенд "Устройство и работа центробежного насоса" Типовой комплект учебного оборудования "Автоматика насосной станции с поршневым насосом" АНС-ПН-6ЛР-10-01

макет электроцентробежного и скважинного штангового насоса;

нефтепромысловое оборудование

ТКУО "механические свойства материалов"МСМ-017-ПК

Microsoft Office 2010 Plus, Microsoft Windows ,Kaspersky Endpoint Security

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.