

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**  
**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

---

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Глебов В.В.

« 25 » декабря \_\_\_\_\_ 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Теория механизмов и машин

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение \_\_\_\_\_  
(код и направление подготовки)

Направленность: Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств  
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2026 \_\_\_\_\_

Объем дисциплины: 180/5 з.е. \_\_\_\_\_  
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен \_\_\_\_\_  
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Разработчик(и): Старостина О.Н. \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 25.12.2025 г. № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.11.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Глебов В.В.  
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института  
протокол от 24.12.2025 г. № 10

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.01-17

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)

## Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам .....	6
Практическая работа №4 «"Построение кинематических диаграмм" .....	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	8
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	8
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	12
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине .....	20
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
6.1 Основная литература .....	22
6.2 Дополнительная литература .....	22
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	22
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы .....	23
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины .....	23
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	25
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	25
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа .....	25
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах .....	25
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа .....	26
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	26
10.6 Методические указания для выполнения РГР .....	26
10.7 Методические указания для выполнения курсового проекта / работы .....	26
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса .....	28

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» является освоение обучающимися общих методов структурного анализа и синтеза механизмов, кинематических и динамических расчетов механизмов, являющихся основой создания высокопроизводительных, надёжных и экономичных машин.

Задачи освоения дисциплины (модуля)

- ознакомление с основными видами механизмов, с их функциональными возможностями и областью применения;
- изучение общих принципов реализации различных видов движения с помощью механизмов;
- изучение принципов взаимодействия механизмов в машине, обуславливающих кинематические и динамические свойства механической системы;
- изучение научных принципов проектирования машин и механизмов;
- приобретение навыков системного подхода к проектированию машин и механизмов с поиском их оптимальных параметров по заданным условиям работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Теория механизмов и машин» включена в перечень дисциплин обязательной части Блока 1, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Физика», «Материаловедение», «Экология», «Математика», «Введение в специальность», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Теория механизмов и машин», необходимы при изучении дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения».

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» направлен на формирование элементов компетенции ОПК-13 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-13 (очная форма)								
Теория машин и механизмов				ИОПК13.1				
Детали машин и основы конструирования								
Электроника								
Электротехника								
Гидравлика								
Технология сборки								
ОПК-13 (заочная форма)								
Теория машин и механизмов				ИОПК13.1				

Детали машин и основы конструирования								
Электроника								
Электротехника								
Гидравлика								
Технология сборки								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Теория механизмов и машин», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		<b>ЗНАТЬ:</b>	<b>УМЕТЬ:</b>	<b>ВЛАДЕТЬ:</b>
<b>ОПК-13.</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	<b>ИОПК-13.1.</b> Выполняет расчеты на прочность, жесткость, износостойкость и другие виды работоспособности деталей и узлов с использованием стандартных методик.	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>-сущность структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и машин. Пути решения задач структурного, кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизмов ;</p> <p>-исходные данные, структурные схемы, графические, графоаналитические методы проектирования механизмов и машин;</p> <p>-основные методы анализа и синтеза проектирования машин и механизмов, позволяющие производить эффективную оценку состояния в конкретных условиях</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>-анализировать существующие варианты схем механизмов, выбирать на основе анализа оптимальный вариант, прогнозировать режим работы механизмов и машин ;</p> <p>-определять траектории движения, скорости, ускорения различных точек механизмов графическими и графоаналитическими методами ;</p> <p>-выбирать необходимые средства анализа и синтеза проектирования машин и механизмов при различных режимах работы;</p>	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>-базовыми навыками структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и критериями оценки для сравнительного анализа различных вариантов технических решений;</p> <p>-начальными навыками выполнения расчетов по определению скоростей, ускорений, противовесов при разработке механизмов машиностроительных производств;</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. или 180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		4семестр/ 4 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180/180</b>	<b>180/180</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>71/37</b>	<b>71/37</b>	

<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>62/28</b>	<b>62/28</b>	
занятия лекционного типа (Л)	26/10	26/10	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	20/18	20/18	
лабораторные работы (ЛР)	16/-	16/-	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>9/9</b>	<b>9/9</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	3/3	3/3	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>109/143</b>	<b>109/143</b>	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36/72	36/72	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	37/35	37/35	
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/36	
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)			

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
<b>4 семестр/4 семестр</b>						
<b>ОПК-13</b> <b>ИОПК 13.1</b>	<b>Введение</b>					
	Теория механизмов и машин – научная основа создания новых машин и механизмов. Примеры механизмов современной техники. Основные проблемы теории механизмов и машин. Значение курса теории механизмов и машин для инженерного образования.	0,5/-			2/4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
	<b>Раздел 1. Общие сведения о механике машин</b>					
	Структура машинного агрегата. Машина и механизм. Управление движением машинного агрегата.	2/0,5			3/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
	<b>Раздел 2. Стрoение механизмов</b>					
	Основные определения. Кинематические пары и соединения. Структурный анализ и синтез механизма. Классификация механизмов.	3/2			4/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
	Лабораторная работа №1 « Структура и классификация механизмов»		4/-		4/-	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.4]
Практическое занятие №1 "Структурный анализ механизма"			4/2	4/5	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2], [6.3.3]	
<b>Раздел 3. Кинематические характеристики механизмов</b>						

Основные понятия. Графики движения скорости, ускорения и кинематических передаточных функций. Примеры графического исследования механизмов. Кинематические характеристики плоских и пространственных механизмов.	4/2				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
Практическое занятие №2 "Кинематический анализ механизмов"			4/4	4/5	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2], [6.3.3]
<b>Раздел 4. Исследование движения машинного агрегата</b>					
Приведение сил и масс. Уравнение движения механизма. Закон изменения скорости механизма. Неравномерность движения. Динамический анализ и синтез.	2/-			4/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
<b>Раздел 5. Силовой расчет механизмов</b>					
Основные положения. Методы расчета.	1/1			4/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
<b>Раздел 6. Виброактивность и виброзащита машин</b>					
Основные понятия и методы виброзащиты. Уравновешивание и балансировка роторов. Виброизоляция. Колебания. Основные схемы вибрационных систем.	1/0,5			4/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
Лабораторная работа № 4 « Уравновешивание вращающихся масс, расположенных в разных плоскостях»		4/-		4/-	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.4]
<b>Раздел 7. Трение и износ</b>					
Виды и характеристики трения. Основные понятия и определения.	1/0,5			4/4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
<b>Раздел 8. Методы синтеза механизмов</b>					
Методы синтеза механизмов с высшими и низшими парами. Основные понятия и определения. Методы синтеза.	3/1			4/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
Лабораторная работа № 3 « Расчет зубчатой передачи и нарезание зубчатых колес методом обкатки»		4/-		4/-	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.4]
Практическая работа №3 "Синтез механизмов (метрический)"			4/4		Подготовка к практическим занятиям [6.3.2], [6.3.3]
<b>Раздел 9. Механизмы приводов машин</b>					
Основные понятия и определения. Зубчатые передачи	3/1			4/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
Лабораторная работа №2 «Определение передаточного отношения редукторов, составленных из зубчатых колес»		4/-		4/-	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.4]
Практическое занятие №2 "Проектирование эвольвентного зацепления"			4/4	4/4	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2], [6.3.3]
<b>Раздел 10. Кулачковые механизмы</b>					
Виды и особенности. Закон перемещения	2,5/1			4/5	Подготовка к

толкателя и его выбор. Методы проектирования кулачковых механизмов.					лекциям [6.1.1], [6.1.2] [6.2.1-6.2.3]
Практическая работа №4 «Построение кинематических диаграмм»			4/4		Подготовка к практическим занятиям [6.3.2], [6.3.3]
<b>Раздел 11. Механизмы с прерывистым движением выходного звена</b>					
Зубчатые и храповые, мальтийские механизмы	2/0,5			4/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
<b>Раздел 12. Манипуляторы</b>					
Классификация, назначение, область применения, кинематические схемы.	1/-			4/4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1-6.2.3]
<b>Курсовой проект</b>				<b>36/72</b>	Выполнение курсового проекта [6.3.1], [6.2.4][6.2.5]
<b>Всего</b>	<b>26/10</b>	<b>16/-</b>	<b>20/18</b>	<b>109/143</b>	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические/лабораторные занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Теория механизмов и машин» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам содержат 15 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 15 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические/лабораторные занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля изучил курс лекций и защитил отчеты по всем практическим/лабораторным работам, выполнил и защитил курсовой проект.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация

считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			0 баллов	1 баллов	
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ИОПК-13.1. Выполняет расчеты на прочность, жесткость, износостойкость и другие виды работоспособности деталей и узлов с использованием стандартных методик.	<p><b>Знать:</b> сущность структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и машин. Пути решения задач структурного, кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизмов ; исходные данные, структурные схемы, графические, графоаналитические методы проектирования механизмов и машин; основные методы анализа и синтеза проектирования машин и механизмов, позволяющие производить эффективную оценку состояния в конкретных условиях</p>	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях  (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль изучения лекционного курса с встроенным в лекцию тестированием по некоторым разделам дисциплины)
		<p><b>Уметь:</b> анализировать существующие варианты схем механизмов, выбирать на основе анализа оптимальный вариант, прогнозировать режим работы механизмов и машин ; определять траектории движения, скорости, ускорения различных точек механизмов графическими и графоаналитическими методами; выбирать необходимые средства анализа и синтеза проектирования машин и механизмов при различных режимах работы;</p>	Лабораторные/практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные/практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных/практических заданий (см. табл. 4.2) (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль выполнения отчета с оценкой «Соответствует требованиям»)
		<p><b>Владеть:</b> базовыми навыками структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и критериями оценки для сравнительного анализа различных вариантов технических решений; начальными навыками выполнения расчетов по определению скоростей, ускорений, противовесов при разработке механизмов машиностроительных производств.</p>	Лабораторные/практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные/практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных/практических заданий (см. табл. 4.2) (при изучении в СДО MOODLE автоматический контроль выполнения отчета с оценкой «Соответствует требованиям»)

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ИОПК-13.1. Выполняет расчеты на прочность, жесткость, износостойкость и другие виды работоспособности деталей и узлов с использованием стандартных методик.	<p><b>Знать:</b> сущность структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и машин. Пути решения задач структурного, кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизмов ; исходные данные, структурные схемы, графические, графоаналитические методы проектирования механизмов и машин; основные методы анализа и синтеза проектирования машин и механизмов, позволяющие производить эффективную оценку состояния в конкретных условиях</p>	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		<p><b>Уметь:</b> анализировать существующие варианты схем механизмов, выбирать на основе анализа оптимальный вариант, прогнозировать режим работы механизмов и машин ; определять траектории движения, скорости, ускорения различных точек механизмов графическими и графоаналитическими методами ; выбирать необходимые средства анализа и синтеза проектирования машин и механизмов при различных режимах работы;</p>	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		<p><b>Владеть:</b> базовыми навыками структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и критериями оценки для сравнительного анализа различных вариантов технических решений; начальными навыками выполнения расчетов по определению скоростей, ускорений, противовесов при разработке механизмов машиностроительных производств.</p>	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0	0-1	0-1	«неудовлетворительно»
1	1	1	«удовлетворительно»
1	1-2	1-2	«хорошо»
1	2	2	«отлично»

\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

\*\*\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

## 5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

### 5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

- выполнение практических/лабораторных заданий (оформление и защита отчетов);
- тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

#### **Защита курсового проекта / работы.**

Результаты защиты курсового проекта выставляются по пятибалльной системе оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Таблица 5.4 – Оценка курсового проекта

Посещение консультаций, согласно графику	Работа над курсовым проектом		Оценка
	Выполнение КП	Защита КП	
0	0-1	0-1	«неудовлетворительно»
1	1	1	«удовлетворительно»
1	1-2	1-2	«хорошо»
1	2	2	«отлично»

#### **Перечень вопросов к защите курсового проекта / работы**

Вопросы при защите проекта связаны с его выполнением, например, такие, как:

1. Расскажите об особенностях рычажного механизма Вашей установки (название механизма; название звеньев; число степеней свободы; условие связи в кинематических парах; количество кинематических пар в механизме; назначение механизма).
2. Расскажите о структурном анализе расчетного механизма, использованного в проекте (входные и выходные звенья; начальное звено и обобщенная координата; структурные группы, образующие механизм; наличие избыточных связей).
3. Проиллюстрируйте применение основной теоремы зацепления на примере спроектированной эвольвентной зубчатой передачи (покажите сопряженные профили, контактную точку и ее геометрическое место в процессе взаимодействия профилей, полное зацепление, передаточное отношение).
4. Расскажите о назначении и основных этапах синтеза кулачкового механизма. В каких пределах изменяется угол давления и почему дано ограничение на его величину?

## Типовые тестовые задания для текущего контроля

### Раздел 1. Кинематический анализ механизмов

Тип вопроса-все или ничего

Какой из методов кинематического анализа дает наибольшую точность?

- А) Графический
- Б) Аналитический
- В) Графо-аналитический

### Раздел 2. Структурный анализ механизмов

Тип вопроса-все или ничего

Звено, которому приписывается одна или несколько обобщенных координат механизма, называется:

- А) начальным
- Б) входным
- В) подвижным
- Г) поступательным

### Раздел 3. Классификация механизмов

Тип вопроса-на соответствие

Вопрос1: У \_\_\_\_\_ механизмов точки их звеньев описывают траектории, лежащие в параллельных плоскостях.

Вопрос2: У \_\_\_\_\_ механизмов точки звеньев описывают пространственные траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях.

Ответы

- А) плоских
- Б) пространственных
- В) с высшими кинематическими парами
- Д) с низшими кинематическими парами

### Раздел 4. Кинематические характеристики механизмов

Тип вопроса-все или ничего

Как направлен вектор скорости точки А кривошипа ОА при известном направлении его вращения?

- 1) Параллельно звену ОА к центру вращения
- 2) Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения
- 3) Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения
- 4) Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению

### Раздел 5. Исследование движения машинного агрегата

Тип вопроса –выбор пропущенных слов

Процесс движения машинного агрегата состоит из фаз:[[1]], установившегося режима и выбега

- 1) разбега
- 2) неустановившегося режима
- 3) пускового момента

### Раздел 6. Виброактивность, виброзащита

Тип вопроса-все или ничего

Принцип динамического гашения колебаний заключается ...

- 1) в формировании дополнительных механических воздействий уравнивающих динамические воздействия источника
- 2) в уравнивании вращающихся масс
- 3) в изменении конструкции объекта
- 4) в применении различных смазок между трущимися поверхностями

### Раздел 7. Силовой анализ

Тип вопроса-на соответствие

Укажите соответствие сил

Вопрос1: движущая сила

Вопрос2: сила сопротивления

Ответы:

- 1) сила, которая помогает движению звена и развивает положительную мощность
- 2) препятствует движению звена и развивает отрицательную мощность
- 3) препятствует движению звена

### Раздел 8.Трение и износ

Тип вопроса-выбор пропущенных слов

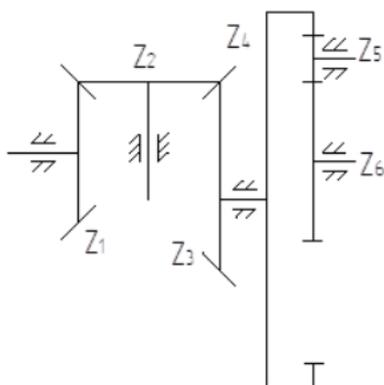
Абразивный износ характеризуется наличием между трущимися поверхностями деталей твердых частиц (пыли, нагара, продуктов изнашивания и др.), которые, образуя с маслом абразивную смесь, [[1]] износ сопряженных деталей.

- 1) увеличивают
- 2) уменьшают
- 3) не меняют

### Раздел 9.Зубчатые механизмы

Тип вопроса-все или ничего

Паразитными колесами в данном редукторе являются ...



- 1) 2 и 5
- 2) 1 и 3
- 3) 1 и 6
- 4) 3 и 6
- 5) 3 и 4

### Раздел 11.Кулачковые механизмы

Тип вопроса-множественный выбор

Способы замыкания кулачковых механизмов:

- 1) силовой
- 2) геометрический
- 3) механический
- 4) фрикционный

### Раздел 12. Манипуляторы

Тип вопроса-на соответствие

Вопрос1: глобальные (для роботов с подвижным основанием).

Вопрос2: региональные (транспортные).

Вопрос3: локальные (ориентирующие)

Ответы

- 1) движения стойки манипулятора, которые существенно превышают размеры механизма
- 2) движения, обеспечиваемые первыми тремя звеньями манипулятора или его "рукой", величина которых сопоставима с размерами механизма
- 3) движения, обеспечиваемые звеньями манипулятора, которые образуют его "кисть", величина которых значительно меньше размеров механизма

**Типовые задания для практических занятий**

**Типовые задачи №1. Произвести структурный анализ механизмов**

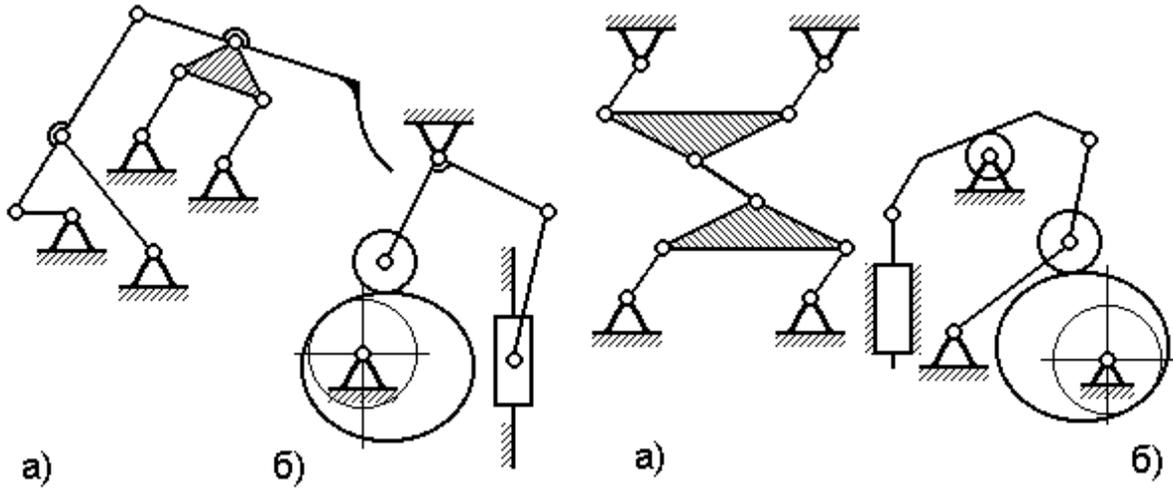


Рисунок 1

Рисунок 2

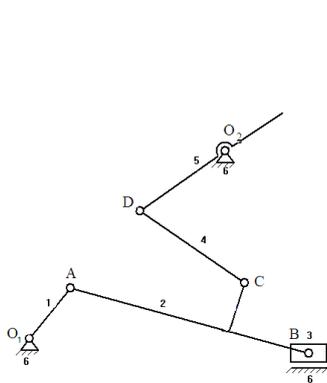


Рисунок 3

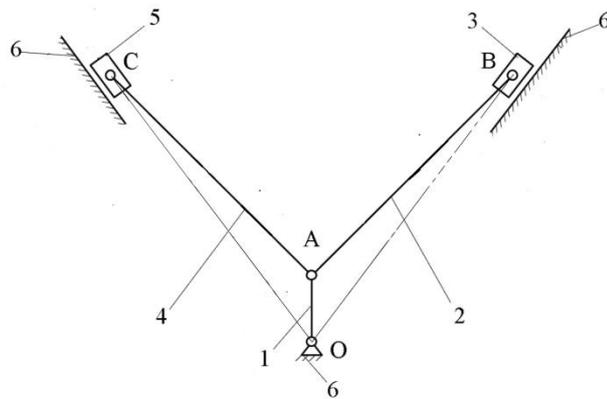


Рисунок 4

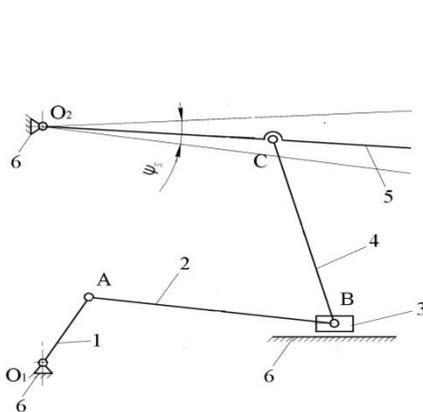


Рисунок 5

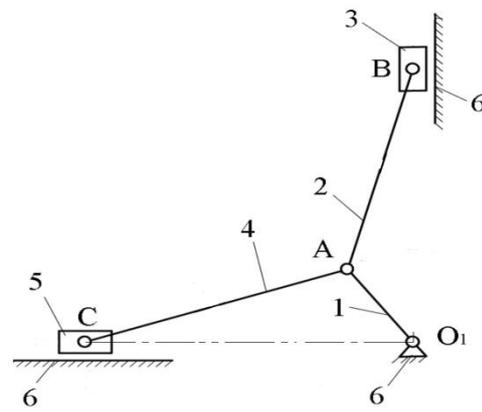
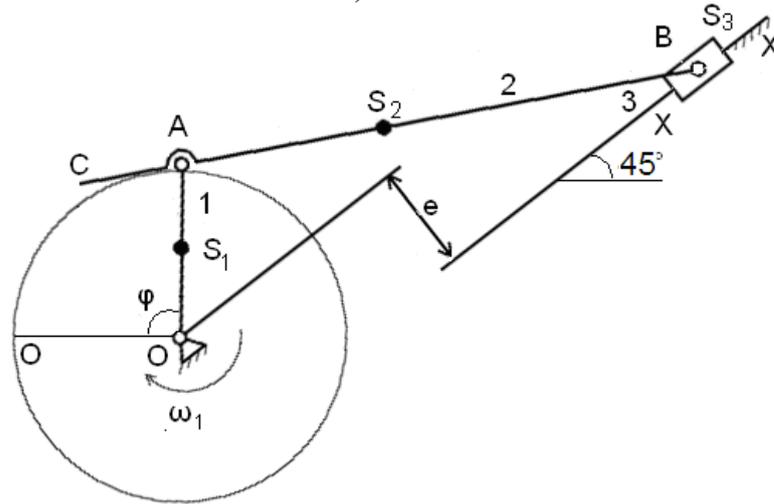


Рисунок 6

**Типовые задачи №2.**

1. По заданным размерам построить кинематическую схему кривошипно-ползунного механизма в расчетном положении, которое определяется углом  $\varphi$ . Угол  $\varphi$  откладывается в направлении угловой скорости  $\omega_1$  от оси  $O-O$ .

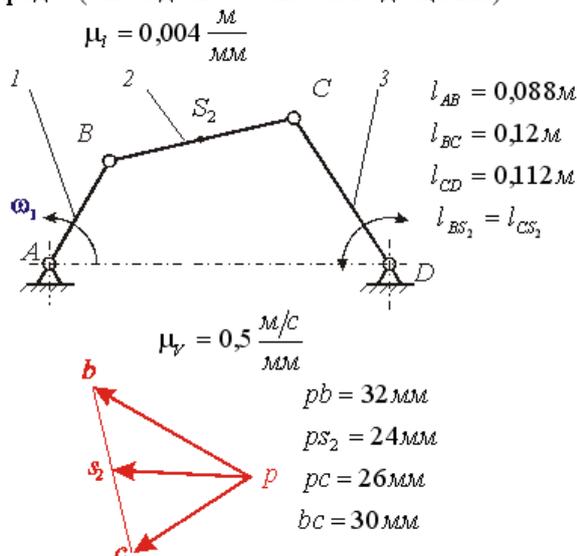
- Определить скорости точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Для этого построить план скоростей.
- Определить ускорения точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ . Для этого построить план ускорений.  
(Точки  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  - центры масс звеньев. Находятся на серединах полных длин соответствующих звеньев. Для ползуна 3 точки  $B$  и  $S_3$  совпадают).



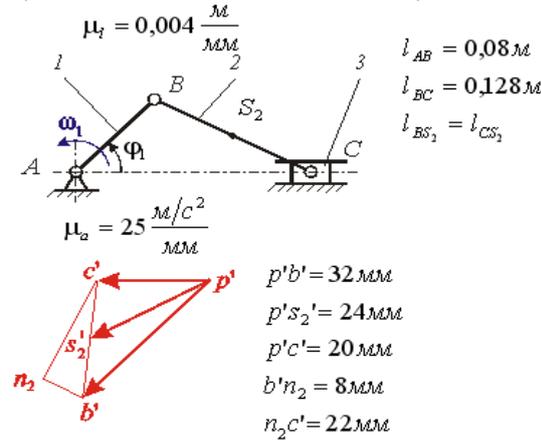
Величина	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$OA, м$	0,025	0,030	0,032	0,028	0,026	0,25	0,32	0,30	0,28	0,26
$AB, м$	0,08	0,09	0,09	0,084	0,08	0,8	0,9	0,9	0,84	0,8
$AC, м$	0,03	0,038	0,036	0,03	0,03	0,3	0,36	0,38	0,3	0,3
$AS_2, м$	0,025	0,026	0,027	0,027	0,025	0,25	0,27	0,26	0,27	0,25
$e, м$	0,013	0,026	0,024	0,018	0,02	0,13	0,24	0,26	0,18	0,2
$\varphi, град$	30	45	60	120	135	150	225	240	300	315
$\omega_1, 1/сек$	28	30	32	35	40	44	48	50	55	60

### Типовые задачи №3.

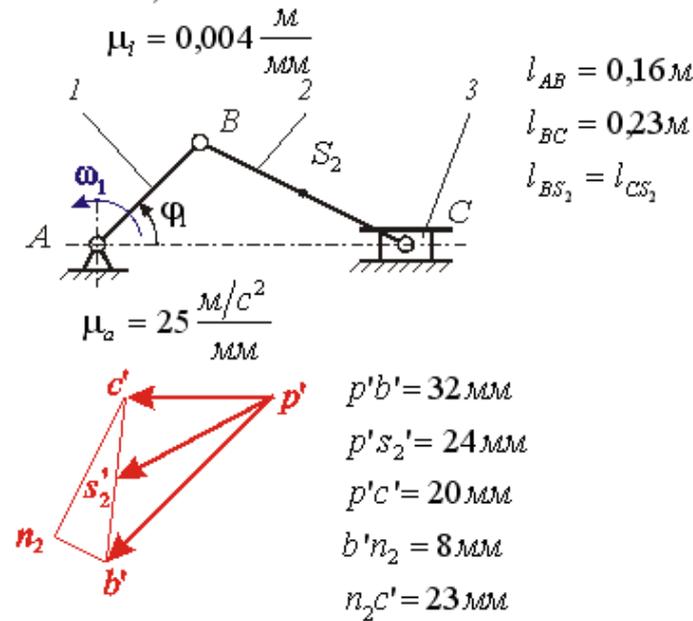
На рисунке показаны план положений и план скоростей шарнирного четырехзвенного механизма. Угловая скорость шатуна 2 равна \_\_\_\_\_ рад/с (ответ дать с точностью до целых)



На рисунке показаны план положений и план ускорений кривошипно-ползунного механизма. Ускорение т.  $S_2$  шатуна 2 равно \_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$  (ответ дать с точностью до целых)

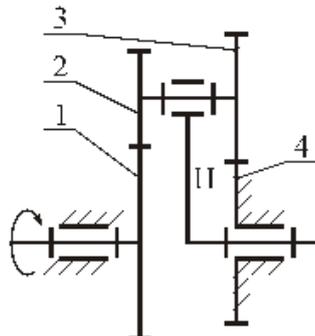


На рисунке показаны план положений и план ускорений кривошипно-ползунного механизма. Угловое ускорение шатуна 2 равно \_\_\_\_\_  $\text{рад/с}^2$  (ответ дать с точностью до целых)



#### Типовые задачи №4.

Если  $Z_1=40$ ,  $Z_2=12$ ,  $Z_3=13$ ,  $Z_4=39$ , передаточное отношение редуктора с точностью до десятых равно...



### Типовые задачи №5.

На рисунках приведены графики зависимости аналогов ускорений и скорости от угла поворота кулачка. Построить график перемещений методом хорд, если  $\varphi_y = \varphi_0 = 60^\circ$ ,  $\varphi_{\text{ВВ}} = 10^\circ$

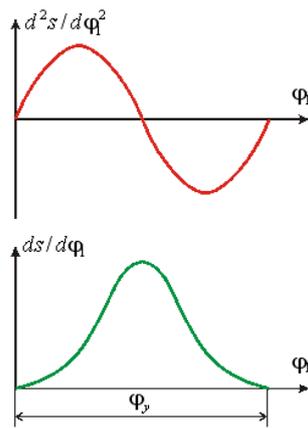


Рисунок 1

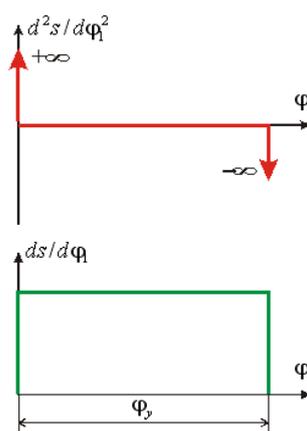


Рисунок 2

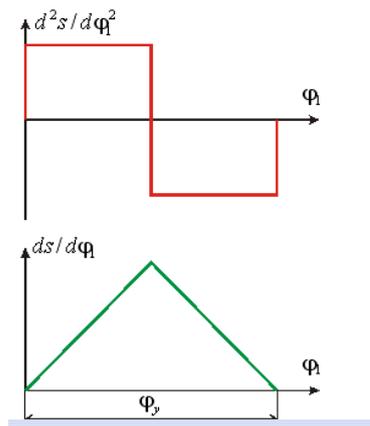


Рисунок 3

### 5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

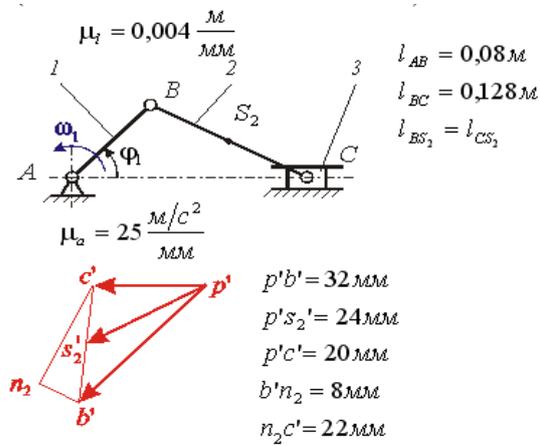
##### Теоретические вопросы

1. Основные определения: механизм, машина, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.
2. Классификация механизмов.
3. Классификация кинематических пар.
4. Структурные формулы механизмов (Малышева-Сомова, Чебышева).
5. Группы Ассур-Артоболевского.
6. Объясните принцип работы наиболее распространенных рычажных механизмов?
7. Определение класса механизма.
8. Задачи структурного анализа. Примеры.
9. Структурный анализ механизмов рассмотрите на примере. Обоснуйте основные цели и условия замены в плоских механизмах высших кинематических пар низшими.
10. Задачи кинематического анализа механизмов. Масштабные коэффициенты длин, скоростей, ускорений.
11. Планы скоростей и ускорений для механизмов, образованных группами Ассур второго класса 1 вида.
12. Планы скоростей и ускорений для механизмов, образованных группами Ассур второго класса 2 вида.
13. Планы скоростей и ускорений для механизмов, образованных группами Ассур второго класса 3 вида.

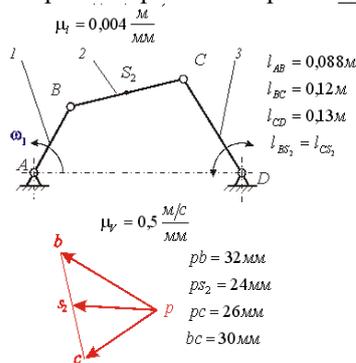
14. Определение угловой скорости и углового ускорения звеньев группы Ассура.
15. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод графического дифференцирования диаграмм.
16. Методы подобия и сходственно расположенных фигур.
17. Кинематический анализ передач. Примеры и формулы определения передаточного отношения для различных передач.
18. Сателлитные передачи. Дифференциальный редуктор.
19. Планетарный редуктор типа Давида и формула определения передаточного отношения.
20. Планетарный редуктор типа Джемса и формула определения передаточного отношения.
21. Проектирование зубчатых механизмов. Угол давления.
22. Построение эвольвенты и ее свойства.
23. Основные свойства сопряженных эвольвентных профилей (рабочая часть линии зацепления, рабочие части профилей, дуга зацепления, шаг зацепления, степень плавности (коэффициент перекрытия).
24. Проектирование внешнего эвольвентного зацепления.
25. Проектирование внутреннего эвольвентного зацепления.
26. Проектирование зацепления зубчатого колеса с рейкой .
27. Проанализируйте на примере аналитический метод кинематического анализа планетарных передач (метод Виллиса).
28. Смещение режущего инструмента при нарезании зубчатого колеса. Заострение зуба при смещении.
29. Когда наблюдается и в чём заключается явление подрезания зубьев. Получите минимально-допустимое нарезаемое число зубьев, приведите и проанализируйте основные методы коррегирования зубчатых колес.
30. Методы изготовления зубчатых колес.
31. Силовой анализ механизмов. Задачи и последовательность решения.
32. В чём заключается метод проф. Н.Е. Жуковского для определения уравнивающей силы, когда его целесообразнее использовать.
33. Укажите основные режимы движения механизмов и приведите уравнения каждого из них.
34. Определение реакций в кинематических парах механизмов.
35. Динамический анализ и синтез механизмов.
36. Проектирование кулачковых механизмов.
37. Типы кулачковых механизмов.
38. Проектирование профиля кулачка.
39. Вибрация. Основные понятия и методы виброзащиты.
40. Вибрационные транспортеры.
41. Уравнивание и балансировка роторов.
42. Виброизоляция. Колебания. Основные схемы вибрационных систем.
43. Виды и характеристика трения.
44. Методы синтеза механизмов с высшими и низшими парами.
45. Механизмы с прерывистым движением выходного звена (храповые, мальтийские).
46. Манипуляторы (классификация, назначение, область применения).
47. Манипуляторы(кинематические схемы).

### **Перечень заданий для подготовки к экзамену**

Задача 1. На рисунке показан план положений и план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Ускорение т.  $S_2$  шатуна 2 равно \_\_\_\_\_ (ответ дать с точность до целых)



Задача 2. На рисунке показан план положений и план скоростей шарнирного четырехзвенного механизма. Угловая скорость коромысла 3 равна \_\_\_\_\_ рад/с (ответ дать с точность до целых)



Задача 3. На рисунках приведены графики зависимости аналогов ускорений и скорости от угла поворота кулачка. Построить график перемещений методом хорд, если  $\varphi_0 = 50^\circ$ ,  $\varphi_{вв} = 40^\circ$

Задача 4. Произвести структурный анализ механизма, представленного на рисунке (шарнирный четырехзвенник, кулисный механизм, кривошипно-ползунный, кулачковый и т.д.)

Задача 5. По заданным размерам построить план положений кривошипно-ползунного механизма в расчетном положении, которое определяется углом  $\varphi$ . Угол  $\varphi$  откладывается в направлении угловой скорости  $\omega_1$  от оси  $O-O$ .

Задача 6. По заданному плану положений определить скорости точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Для этого построить план скоростей.

Задача 7. По заданным плану положений, плану скоростей определить ускорения точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Для этого построить план ускорения.

### 5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Теория механизмов и машин» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ОПК-9, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
<b>ОПК-13</b> <b>ИОПК 13.1</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и машин. Пути решения задач структурного, кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизмов ;</li> <li>-исходные данные, структурные схемы, графические, графоаналитические методы проектирования механизмов и машин;</li> <li>-основные методы анализа и синтеза проектирования машин и механизмов, позволяющие производить эффективную оценку состояния в конкретных условиях</li> </ul>	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-анализировать существующие варианты схем механизмов, выбирать на основе анализа оптимальный вариант, прогнозировать режим работы механизмов и машин ;</li> <li>-определять траектории движения, скорости, ускорения различных точек механизмов графическими и графоаналитическими методами ;</li> <li>-выбирать необходимые средства анализа и синтеза проектирования машин и механизмов при различных режимах работы;</li> </ul>	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ,ЛР Промежуточная аттестация
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-базовыми навыками структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и критериями оценки для сравнительного анализа различных вариантов технических решений;</li> <li>-начальными навыками выполнения расчетов по определению скоростей, ускорений, противовесов при разработке механизмов машиностроительных производств.</li> </ul>	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ,ЛР

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная литература

6.1.1 Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов.- 4-е изд. перераб. и доп. -М: Наука,1988-640с.

6.1.2 Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К. Теория механизмов и машин .Учебник допущен Министерством образования РФ . /Под. Ред. Фролова К.В.-М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана,2004-664с.

### 6.2 Дополнительная литература

6.2.1. Теория механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Уральский, С. И. Гончаров, А. В. Шаталов [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: <https://www.iprbookshop.ru/80475.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.2. Копченков, В. Г. Теория механизмов и машин : учебное пособие / В. Г. Копченков. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 187 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83235.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.3. Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы : практикум / М. А. Мерко, А. В. Колотов, М. В. Меснянкин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7638-3529-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84156.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2.4. Кичаев, Е. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Е. К. Кичаев, П. Е. Кичаев, Л. А. Довнар. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90941.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.5. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование [Текст] : Учебное пособие / А. И. Смелягин. - Допущено УМО АМ. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 263 с. - (Высшее образование).-49+8шт.

### 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Теория механизмов и машин. Метод. указания к вып. курс. проекта для студ. всех форм обучения спец. 151001.65. Сост.: Т.В.Шиповалова. - Арзамас: АПИ НГТУ, 2006 - 39 с. 200 шт.

6.3.2 Гуцин А.Н. Воробьева И.В. Теория механизмов и машин. Часть 1 Комплекс учебно-методических материалов.допущено Ученым советом НГТУ Н.Новгород: НГТУ,2007

6.3.3 Гуцин А.Н. Воробьева И.В. Теория механизмов и машин. Часть 2 Комплекс учебно-методических материалов.допущено Ученым советом НГТУ Н.Новгород: НГТУ,2007

6.3.4 Теория механизмов и машин : Метод. указ. к вып. лаб. раб. для студ. спец. 151001.65 всех форм обучения / Научный редактор: доцент, к.т.н. Н.М.Прис. - Арзамас : АПИ НГТУ, 2006. - 50 с.

6.3.5 Методические указания для самостоятельной работы по освоению дисциплины «Теория механизмов и машин». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол №5 от 20.04.2021 г.

6.3.6 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины « Теория механизмов и машин». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол №5 от 20.04.2021 г.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

### 7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Операционная система Microsoft Windows

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение <b>IPR BOOKS WV-Reader</b>
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
<b>118-</b> Лаборатория "Детали машин и ТММ" 607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19,	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор 3.Экран 4. ПК 5.Установка для нарезания зубчатых колес методом обкатки - 20 шт 6.Макеты механизмов - 15 шт. 7.Демонстрационные плакаты 30 шт. 8. Посадочных мест -30.

<b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.
---	--

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС) синхронно и асинхронно. В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических и лабораторных занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, конференции, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

### **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим и лабораторным занятиям, выполнения заданий самостоятельной работы, курсового проекта, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

#### **10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **10.6. Методические указания для выполнения РГР**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Выполнение курсового проекта / работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

**Все материалы по оформлению, организации и примеру выполнения курсового проекта представлены в следующих методических указаниях:**

1. Теория механизмов и машин. Метод. указания к вып. курс. проекта для студ. всех форм обучения спец. 151001.65. Сост.: Т.В.Шиповалова. - Арзамас: АПИ НГТУ, 2006 - 39 с. 200 шт.
2. Гуцин А.Н. Воробьева И.В. Теория механизмов и машин. Часть 1 Комплекс учебно-методических материалов. допущено Ученым советом НГТУ Н.Новгород: НГТУ, 2007-20шт.
3. Гуцин А.Н. Воробьева И.В. Теория механизмов и машин. Часть 2 Комплекс учебно-методических материалов. допущено Ученым советом НГТУ Н.Новгород: НГТУ, 2007-20шт.
4. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование [Текст] : Учебное пособие / А. И. Смелягин. - Допущено УМО АМ. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 263 с. - (Высшее образование).-49+8шт.

**Целью** курсового проектирования является: углубление изучения общих методов кинематического, динамического анализа и синтеза на примере исследования и проектирования конкретных механизмов; приобретение и развитие навыков самостоятельной работы с литературой; развитие творческой инициативы и ответственности за принятые решения; приобретение опыта научно-исследовательской работы и умения грамотно и эстетично оформить графическую часть проекта и расчетно-объяснительную записку с учетом требований стандартов.

В качестве объектов исследования в курсовых проектах используют наиболее распространенные схемы машин и механизмов.

**Примерная тематика курсовых работ (проектов)** - назначается преподавателем;

- Проектирование механизма формовочной машины (10 вариантов);
- Проектирование механизма поперечно-строгального станка (10 вариантов);
- Проектирование механизма долбежного станка (10 вариантов);
- Проектирование механизма качающегося конвейера (10 вариантов);
- Проектирование механизма пресс-автомата двойного действия (10 вариантов);
- Проектирование механизма грохота (10 вариантов);
- Проектирование механизма двухступенчатого компрессора (10 вариантов);
- Проектирование механизма вытяжного пресса (10 вариантов)

**- организация, выполнение и руководство курсовым проектированием.**

Задание на курсовое проектирование выдается преподавателем с пояснением структуры и содержания ( в зависимости от формы обучения содержание может отличаться). Выполнение курсового проекта проводится согласно учебному плану в течение семестра. Руководитель КП оказывает консультации синхронно и асинхронно, в том числе и через специально организованные конференции BigBlueButton СДО Moodle.

**- структура и содержание курсового проекта / работы. Методические указания по выполнению основных разделов.**

Структура пояснительной записки КП:

- 1) титульный лист;
- 2) аннотация;
- 3) задание к курсовому проекту;
- 4) ведомость КП;
- 5) содержание;
- 6) введение;
- 7) содержание разделов по теме курсового проекта;
- 8) список использованной литературы;
- 9) приложения.

Фактический материал записки оформляется параллельно с выполнением графической части и содержит следующие разделы (по указанию преподавателя некоторые разделы могут отсутствовать):

1. Структурный анализ рычажного механизма.
2. Геометрический синтез рычажного механизма.
3. Кинематический анализ рычажного механизма.
4. Силовой анализ рычажного механизма.
5. Синтез зубчатой передачи.
7. Синтез кулачкового механизма.

**- требования к оформлению курсового проекта / работы.**

Записка курсового проекта оформляется в соответствии со **следующими требованиями:**

- шрифт основного текста – *Times New Roman*, 14 пунктов, междустрочный интервал – *одинарный*, при форматировании текста следует устанавливать выравнивание абзацев *по ширине*, отступ первой строки абзаца - 1,25 см;

- поля в отчете должны иметь следующие размеры: левое - 25 мм, правое - 15 мм, верхнее - 25 мм, нижнее - 20 мм;

- каждая структурная часть отчета начинается с нового листа; точка в конце заголовка структурной части не ставится;
- заголовки отчета (заголовки разделов, заключение) выравниваются по левому краю;
- при представлении табличного материала над таблицей помещают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера (сквозная нумерация);
- приводимые в отчете иллюстрации (схема, диаграмма, фотография) должны иметь порядковый номер (сквозная нумерация) и подрисуючную подпись.

Записка оформляется на формате А4 в рукописном или машинописном виде, после предварительной проверки –сшивается. Графическая часть может быть оформлена на листах формата А3, А2, А1 или представлена в приложении к ПЗ.

Остальные требования и пример представлены в методических указаниях по курсовому проектированию.

**- порядок сдачи и защиты курсового проекта / работы.**

Защита курсового проекта организуется по установленному расписанию. При этом студент должен представить доклад о проделанной работе (2-3 минуты).

## **10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса**

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000652.pdf>