

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.
« 29 » __ 01 _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Теоретическая механика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения
(наименование профиля, программы магистратуры)

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

Год начала подготовки: 2025

Объем дисциплины: 288/8 з.е.
(часов/з.е.)

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

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения
(наименование кафедры)

Разработчик(и): Кошелев А.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17.08.2020 г. № 1044 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 25.12.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-14

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
1.2. Задачи 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
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.....	11
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости.....	11
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	13
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине.....	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1 Основная литература.....	17
6.2 Дополнительная литература.....	17
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	17
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы.....	17
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	17
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	18
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	18
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	19
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	19
10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	19
10.5 Методические указания для выполнения РГР.....	20
10.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	20
10.7 Методические указания по обеспечению образовательного процесса.....	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является приобретение комплекса знаний, умений, навыков в области механического движения и механического взаимодействия материальных тел.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;
- формирование комплекса знаний, умений и навыков исследований с построением механико-математических моделей, адекватно отражающих изучаемые явления;
- формирование научного мировоззрения на основе знаний объективных законов, действующих в материальном мире.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Теоретическая механика» 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: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Теоретическая механика», необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» 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 «Теоретическая механика» направлен на формирование элементов общепрофессиональных компетенций ОПК-8 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-8								
Математика								
Сопротивление материалов								
Теоретическая механика								
Защита интеллектуальной собственности								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Теоретическая механика», 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		
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ИОПК 8.2. Формулирует цели и задачи при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях.	Знать: кинематические характеристики движения точки; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; основные понятия и аксиомы механики, условия уравновешенности произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел; законы трения скольжения и качения; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений; основные методы получения и обобщения информации; методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности.	Уметь: вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу и мощность сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; ориентироваться в справочной литературе по математике и механике; самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области математики и механики.	Владеть: методами решения задач по кинематике точки и твердого тела; методами исследования равновесия твердого тела под действием плоской и пространственной систем сил; методами составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы; основами методов аналитической механики; умением анализировать учебную литературу по математике и механике; математическим аппаратом, необходимым для изучения профессиональных дисциплин и для работы с современной научно-технической литературой; способностью расширять свои познания по математике и механике

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. ед. или 288 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	
		3 семестр	4 семестр/ 5 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	288/288	108	180/288
1. Контактная работа:	129/29	54	75/29
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	122/22	50	72/22
занятия лекционного типа (Л)	60/8	20	40/8
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	62/14	30	32/14
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. Внеаудиторная, в том числе	7/7	4	3/7
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	3/3	1	2/3
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4/4	3	1/4
2. Самостоятельная работа (СРС)	159/259	54	105/259
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	50/95	10	40/95
контрольная работа	10/-	-	10
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
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.)	39/75	9	30/75
Подготовка к экзамену (контроль)	45/45	20	25/45
Подготовка к зачету / <u>зачету с оценкой</u> (контроль)	15/44	15	-/44

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		
3 семестр						
ОПК-8. ИОПК 8.2.	Раздел 1. Статика					
	Тема 1.1 Предмет теоретическая механика. Аксиомы статики. Связи и их реакции.	2			4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 1.2 Системы сходящихся сил. Условия равновесия, определение равнодействующей.	2				
	Тема 1.3 Плоская система произвольно ориентированных сил. Понятие момента силы и пара сил.	2				
	Тема 1.4 Пространственная система произвольно ориентированных сил. Теорема Пуансо. Теорема Вариньона.	2				
	Практическая работа №1.1 Определение реакций опор в различных системах сил.			8		Подготовка к практическим занятиям [6.1.3]
Итого по 1 разделу		8		8	4	

ОПК-8. ИОПК 8.2.	Раздел 2. Кинематика					
	Тема 2.1 Основные понятия и определения. Системы отсчета.	2			5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 2.2 Способы задания движения точки. Скорость и ускорение.	2				
	Тема 2.3 Виды движения. Определение кинематических характеристик при различных видах движения.	4				
	Тема 2.4 Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей, ускорений. Теорема Кориолиса.	4				
	Практическая работа №2.1 Кинематика точки. Составление уравнения траектории движения точки.			6		Подготовка к практическим занятиям [6.1.3]
	Практическая работа №2.3 Скорость и ускорение точки при простых видах движения.			6		
ОПК-8. ИОПК 8.2.	Практическая работа №2.4 Мгновенный центр скоростей.			6		
	Практическая работа №2.5 Абсолютное ускорение точки. Ускорение Кориолиса.			6		
	Итого по 2 разделу	12		24	5	
4 семестр/5 семестр						
ОПК-8. ИОПК 8.2.	Раздел 3. Динамика					
	Тема 3.1 Предмет и задачи динамики. Инерциальная система отсчета. Основной закон динамики.	4/2			2/4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 3.2 Динамика материальной точки. Первая и вторая задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	4/2			2/4	
	Тема 3.3 Теорема о движении центра масс материальной точки и механической системы.	6/2			2/4	
	Тема 3.4. Теорема об изменении количества движения. Моменты инерции тел.	4			2/4	
	Тема 3.5. Теорема об изменении кинетического момента.	4			2/4	Подготовка к практическим занятиям [6.1.3]
	Тема 3.6. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия.	6/2			2/4	
	Практическая работа №3.1 Определение сил по известному закону движения.			4/2	2/4	
	Практическая работа №3.2 Теорема о движении центра масс			4/2	2/4	
	Практическая работа №3.3 Теорема об изменении количества движения и кинетического момента			4	2/4	
	Практическая работа №3.4 Определение скоростей тел механической системы на основе теоремы об изменении кинетической энергии			6/4	2/7	
	Итого по 3 разделу					
ОПК-8. ИОПК 8.2.	Раздел 4. Аналитическая механика					
	Тема 4.1 Введение в аналитическую механику. Классификация связей. Возможные перемещения. Обобщенные координаты.	4			2/6	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 4.2 Принцип Даламбера. Метод кинетостатики.	4			2/6	
	Тема 4.3 Уравнение Лагранжа 2 рода.	4			2/6	
	Практическая работа №4.1. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений.			6/2	2/4	Подготовка к практическим занятиям [6.1.3]
	Практическая работа №4.2. Определение реакций в механической системе.			4/2	-/4	
	Практическая работа №4.3 Определение ускорений тел механической системы			4/2	2/6	
	Итого по 4 разделу	40/8		32/14	30/75	

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 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 «Теоретическая механика» проводятся преподавателем дисциплины.

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

Тесты по разделам 1-4 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 40 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия и расчетно-графические работы в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, а также 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 ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим и расчётно-графическим работам.

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
			1 балл	0 баллов	
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным и производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	ИОПК 8.2. Формулирует цели и задачи при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях.	Знать: кинематические характеристики движения точки; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; основные понятия и аксиомы механики, условия уравниваемости произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел; законы трения скольжения и качения; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений; основные методы получения и обобщения информации; методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу и мощность сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; ориентироваться в справочной литературе по математике и механике; самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области математики и механики.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1.1-4.3 (см. табл. 4.2)
		Владеть: методами решения задач по кинематике точки и твердого тела; методами исследования равновесия твердого тела под действием плоской и пространственной систем сил; методами составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы; основами методов аналитической механики; умением анализировать учебную литературу по математике и механике; математическим аппаратом, необходимым для изучения профессиональных дисциплин и для работы с современной научно-технической литературой; способностью расширять свои познания по математике и механике	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1.1-4.3 (см. табл. 4.2)

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	ИОПК 8.2. Формулирует цели и задачи при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях.	Знать: кинематические характеристики движения точки; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; основные понятия и аксиомы механики, условия уравниваемости произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел; законы трения скольжения и качения; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений; основные методы получения и обобщения информации; методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу и мощность сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; ориентироваться в справочной литературе по математике и механике; самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области математики и механики.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: методами решения задач по кинематике точки и твердого тела; методами исследования равновесия твердого тела под действием плоской и пространственной систем сил; методами составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы; основами методов аналитической механики; умением анализировать учебную литературу по математике и механике; математическим аппаратом, необходимым для изучения профессиональных дисциплин и для работы с современной научно-технической литературой; способностью расширять свои познания по математике и механике	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	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 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
19 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
19 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
19 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«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 и расчётно-графических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
- тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Статика

Что называется силой?

- А) мера взаимодействия тел;
- Б) перемещение тел;
- В) мера веса;

Что называется связью?

- А) материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки
- Б) объект действия сил или материального тела
- В) материальное тело, которое приобретает направление под действием силы

Система сходящихся сил это...

- А) совокупность сил, линии действия которых пересекаются в одной точке
- Б) совокупность сил, приложенных в нескольких точках
- В) совокупность сил, линии действия которых не пересекаются

Раздел 2. Кинематика

Какая величина является вектором?

- А) путь
- Б) масса
- В) скорость

Характеристикой неравномерного движения является

- А) скорость
- Б) ускорение
- В) время

Отношение угла поворота его радиус-вектора ко времени, за которое совершен поворот – это...

- А) частота вращения
- Б) угловая скорость
- В) угловое ускорение

Раздел 3. Динамика

Динамика изучает:

- А) равновесие тел
- Б) движение тел с учетом сил, действующих на эти тела
- В) движение тел без учета сил, действующих на эти тела

Под массой тела в теоретической механике понимают:

- А) вес тела
- Б) силу притяжения тела
- В) инерционность тела

Что такое количество движения материальной точки?

- А) векторная величина, равная произведению масса точки на ее скорость mV
- Б) векторная величина, равная произведению силы, действующей на точку на элементарный промежуток времени $\Delta t Fdt$
- В) векторная величина, равная отношению силы, действующей на точку к элементарному перемещению F/dS

Раздел 4. Аналитическая механика

Каким выражением определяется работа силы \vec{F} действующей в направлении движения?

- А) $A=FScos\alpha$
- Б) $A=FSsin\alpha$
- В) $A=F/Scos\alpha$

Общее уравнение динамики:

- А) виртуальная работа заданных сил равна работе сил инерции
- Б) сумма виртуальных работ заданных сил и работ сил инерции равна нулю
- В) разница виртуальных работ заданных сил и работ сил инерции равна нулю

Чему равна работа тела, совершенная за единицу времени?

- А) силе
- Б) ускорению
- В) мощности

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Статика

Практическая работа №1.1. Определение реакций опор в различных системах сил.

Задание. В соответствии с вариантом изобразить конструктивную схему и определить реакции в опорах.

Раздел 2. Кинематика

Практическая работа №2.5. Абсолютное ускорение точки. Ускорение Кориолиса.

Задание. Для указанной механической системы определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки.

Раздел 3. Динамика

Практическая работа №3.4. Определение скоростей тел механической системы на основе теоремы об изменении кинетической энергии.

Задание. Для указанной механической системы определить скорости всех тел как функцию перемещения и времени.

Раздел 4. Аналитическая механика

Практическая работа №4.3. Определение ускорений тел механической системы.

Задание. Для указанной механической системы определить ускорения всех тел.

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

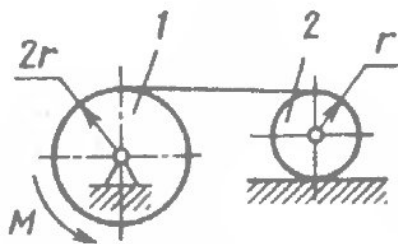
1. Можно ли определить силу, задав только величину силы и ее точку приложения?
2. Сформулируйте аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.
3. Сформулируйте определение алгебраического момента силы относительно точки.
4. Как определить плечо силы относительно точки?
5. В каком случае момент силы относительно точки считается положительным, а в каком – отрицательным?
6. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
7. Что такое пара сил?
8. Можно ли пару сил заменить равнодействующей?
9. Чем характеризуется пара сил?
10. Что такое главный вектор?
11. Что такое главный момент?
12. Какие существуют способы задания движения точки?
13. В чем заключается естественный способ задания движения точки?
14. Как определить скорость точки при разных способах задания движения?
15. Как определить ускорение при векторном способе задания движения?
16. Как определить ускорение при координатном способе задания движения?
17. Как определить ускорение при естественном способе задания движения?
18. Что характеризует касательное ускорение?
19. Что характеризует нормальное ускорение?
20. Какое движение тела называют поступательным?
21. Когда поступательное движение тела называют равнопеременным?
22. Какое движение тела называют вращательным?
23. По каким траекториям движутся точки твердого тела при вращательном движении?
24. Запишите уравнение вращательного движения.
25. Какое движение называется движением по инерции?
26. При каком условии материальная точка будет двигаться равномерно и прямолинейно?
27. Сила, действующая на материальную точку, постоянна по величине и направлению. Что можно сказать об ускорении точки?
28. Могут ли внутренние силы изменить количество движения системы?
29. Как определяются моменты количества движения материальной точки относительно центра и оси?
30. При каком расположении вектора количества движения материальной точки его момент относительно оси равен нулю?

31. Что такое кинетический момент механической системы относительно центра и оси?
32. Как вычисляется кинетический момент твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси?
33. Как вычисляется работа силы на конечном перемещении?
34. Почему работа силы, перпендикулярной к перемещению равна нулю?
35. Как вычисляется работа силы тяжести?
36. Как вычисляется работа силы упругости?
37. В каких случаях работа силы тяжести и силы упругости: а) положительна; б) отрицательна?
38. Что такое кинетическая энергия точки?
39. Что такое кинетическая энергия системы?
40. Как вычисляется кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях?
41. Что такое сила инерции материальной точки?
42. В чем заключается принцип Даламбера для материальной точки и механической системы?
43. Как вычисляется главный вектор и главный момент сил инерции при различных способах движения?
44. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела?
45. Какие виды связей имеют место в аналитической механике?
46. В чем состоит различие возможных и действительных перемещений материальной точки?
47. Что представляют собой обобщенные координаты механической системы?
48. Что такое возможная работа силы?

Перечень заданий для подготовки к экзамену

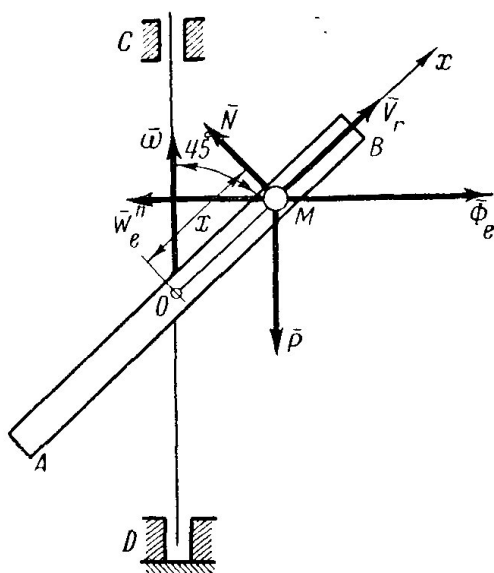
Задача 1.

К барабану 1 приложена пара сил с постоянным моментом $M=10$ Нм. Цилиндр 2 массой $m_2=10$ кг катится без скольжения, коэффициент трения качения $f_k=0.01$ м. Определить работу внешних сил системы при повороте барабана 1 на 10 оборотов.



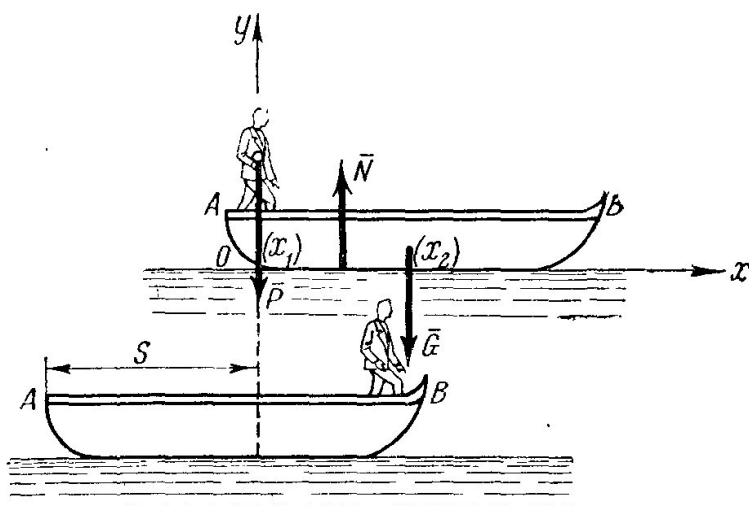
Задача 2.

Полая трубка АВ вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси CD, составляя с ней неизменный угол 45° . В трубке находится шарик весом P . Определить закон движения этого шарика по отношению к трубке, если начальная относительная скорость его равна нулю и начальное расстояние от точки О равно l . Трением шарика о стенки трубки пренебрегаем.



Задание 3.

На одном конце лодки, находящейся в покое, стоит человек; он переходит затем на другой ее конец, в точку В. Определить, пренебрегая сопротивлением воды, на какое расстояние (s) передвинется при этом лодка и скорость лодки в тот момент, когда человек остановится, если вес лодки G , вес человека P , а длина лодки $AB=l$.



5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Теоретическая механика» 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-8, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительн о»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-8 ИОПК-8.2					
Знать: кинематические характеристики движения точки; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; основные понятия и аксиомы механики, условия уравновешенности произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел; законы трения скольжения и качения; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений; основные методы получения и обобщения информации; методы самостоятельного освоения новых разделов математики и механики, необходимых для использования в профессиональной деятельности.	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
Уметь: вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу и мощность сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; ориентироваться в справочной литературе по математике и механике; самостоятельно расширять и углублять свои знания и навыки в области математики и механики.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: методами решения задач по кинематике точки и твердого тела; методами исследования равновесия твердого тела под действием плоской и пространственной систем сил; методами составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы; основами методов аналитической механики; умением анализировать учебную литературу по математике и механике; математическим аппаратом, необходимым для изучения профессиональных дисциплин и для работы с современной научно-технической литературой; способностью расширять свои познания по математике и механике	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 **Тарг С.М.** Краткий курс теоретической механики: Учебник. Изд-е 21-е. – М.: ЛЕНАНД, 2018. – 424 с.

6.1.2 **Дронг В.И.,** Дубинин В. В., Ильин М. М. Курс теоретической механики: учебник для вузов / под ред. Колесников К. С., Дубинин В. В. - 5-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 580 с.

6.1.3 **Колмыкова И.В.** Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / И. В. Колмыкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 126 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89852.html>

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Шинкин В.Н. Теоретическая механика : динамика и аналитическая механика. Курс лекций / Шинкин В.Н.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 206 с. — ISBN 978-5-87623-391-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56205.html>.

6.2.2 Синенко, Е. Г. Механика : учебное пособие / Е. Г. Синенко, О. В. Конищева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. — 236 с. — ISBN 978-5-7638-3184-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84248.html>.

6.2.3 Люкшин Б.А. Практикум по теоретической механике : учебно-методическое пособие / Люкшин Б.А.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 171 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14019.html>.

6.2.4 Сборник тестовых заданий по теоретической механике. Динамика точки : учебное пособие / С.Л. Краснолуцкий [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 81 с. — ISBN 978-5-7795-0748-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68840.html>.

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.

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

Не предусмотрено.

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 IPR BOOKS WV-Reader
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
316 - 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). 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 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 личностно-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, чат, 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 занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 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 практического применения лекционного материала дисциплины.

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

10.4 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.

10.5 Методические указания для выполнения РГР

Выполнение РГР 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 курсовых работ и проектов.

Все материалы по оформлению, организации и примеру выполнения РГР представлены в следующих методических указаниях:

1. Методические указания и задания к самостоятельным работам по дисциплине «Теоретическая механика». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол №5 от 20.04.2021 г.

2. Методические указания и задания к практическим работам по дисциплине «Теоретическая механика». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол №5 от 20.04.2021 г.

10.6 Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Не предусмотрены УП.

10.7 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

« ____ » _____ 20__ г.
Глебов В.В.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)