

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 24.10.2023 10:47:08

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Механика

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Подземное строительство

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля на курсах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 133

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	133	133	133	133
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Балахнина Е.Е.; Ст.преподаватель, Девятьярова В.В.

Рабочая программа

Механика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22-6з.plx Подземное строительство, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, Подземное строительство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Развитие у обучающихся научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире, формирование знаний, выработка профессиональных умений и практических навыков в области механики, построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления, и их применения к исследованию движения и равновесия материальных тел, и использования этих знаний при изучении специальных профилирующих дисциплин и в дальнейшей профессиональной деятельности.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Геодезия	
2.1.2	Информатика	
2.1.3	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Геомеханика	
2.2.2	Маркшейдерия	
2.2.3	Производственная практика	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	
Знать:	
ОПК-2-31 Основные понятия, определения, теоремы и их следствия применительно к механическому движению, равновесию и взаимодействию материальных точек, тел и систем тел;	
ОПК-2-32 Основные виды движения материальных точек и тел, способы задания этих движений и определение их основных кинематических характеристик	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31 основные законы движения материальных точек, тел и систем тел с учетом действующих на них сил	
ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	
Уметь:	
ОПК-2-У1 Применять основные теоремы и общие принципы механики к исследованию движения материальных точек, тел и систем тел и определению основных кинематических и динамических характеристик этих движений;	
ОПК-2-У2 Выполнять исследования механико-математических моделей механических систем с применением современных компьютерных и информационных технологий;	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий	
Уметь:	
УК-1-У2 Применять основные теоремы механики и их следствия для объяснения характера поведения механических систем	
УК-1-У1 выполнять исследования механико-математических моделей механических систем с применением современных компьютерных и информационных технологий	
ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	

Владеть:
ОПК-2-В2 Навыками исследования условий равновесия механизмов и машин и определения реакций их опор в статических и динамических режимах. Навыками исследования параметров движения элементов механизмов и машин и определения основных кинематических и динамических характеристик этих движений.
ОПК-2-В1 использованием возможностей современных компьютерных и информационных технологий при аналитическом исследовании механико-математических моделей механических систем.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 применением методов исследования типовых расчетных схем к исследованию элементов реальных инженерных конструкций как в статических, так и в динамических режимах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
Раздел 1. Статика								
1.1	Введение. Основные понятия и определения. Абсолютно твердое тело, сила. Связи их реакции. Теорема об эквивалентности пар. Моменты силы относительно центра и оси. Алгебраические моменты силы и пары. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1			
1.2	Пара сил. Свойства пары сил. Момент пары сил. /Пр/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.1 Л1.7 Л1.8Л2.3Л3.1 Э1		КМ1	Р1
1.3	Решение задач статики. Работа по закреплению материалов лекций и практических занятий с конспектами, презентациями и соответствующими литературными источниками. /Ср/	2	50	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 ОПК-2-31 ОПК-2-32	Л1.3 Л1.5 Л1.8Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1		КМ4	Р1,Р2
Раздел 2. Кинематика								
2.1	Кинематика точки. Три способа задания движения точки. Поступательное, вращательное и ППД твердого тела. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л3.3 Л2.1Л3.2 Э1			
2.2	Решение задач на основные виды движения твердого тела. /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-32	Л1.4 Л1.6Л3.3 Л2.1Л3.2 Э1		КМ2	Р3
2.3	Решение задач по кинематике. Работа по закреплению лекционного материала с конспектом, презентациями, литературными источниками по теме раздела. /Ср/	2	42	УК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л3.2 Л2.1Л3.3 Э1			
Раздел 3. Динамика								

3.1	Введение в динамику. Законы и задачи Динамики. Сила. Модуль силы. Меры механического движения. меры механического взаимодействия. Основные теоремы Динамики. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Теорема об изменении момента количества движения точки и системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л3.4 Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1			
3.2	Применение первой и второй основных задач динамики. Применение общих теорем в Динамике. /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1		КМ3	
3.3	Работа по освоению лекционного материала подготовка к контрольной работе. /Ср/	2	41	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-32	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1			Р3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа 1	УК-1-31;УК-1-В1	Определение реакций связей составной конструкции.
КМ2	Контрольная работа 2	УК-1-31;УК-1-У2;УК-1-В1	Применение теоремы Корриолиса при решении задач.
КМ3	Контрольная работа 3	УК-1-31;УК-1-У2;УК-1-У1	Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы при решении задач.

КМ4	Экзамен	УК-1-31;УК-1-В1;УК-1-У2;УК-1-У1	<p>Основные понятия, определения, теоремы и их следствия применительно к механическому движению, равновесию и взаимодействию материальных точек, тел и систем тел:</p> <p>Определение предмета «Теоретическая механика». Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твердое тело.</p> <p>Сила. Основные характеристики силы. Определения равнодействующей, сосредоточенной, распределенной, внешней, сосредоточенной сил.</p> <p>Системы сил (эквивалентные, уравновешенная, плоские, пространственные, сходящиеся).</p> <p>Основные законы механики – законы Ньютона.</p> <p>Момент силы относительно центра (точки) для плоских систем сил (1 и 2 способы).</p> <p>Момент силы относительно центра (точки) для пространственных систем сил (3 и 4 способы).</p> <p>Момент силы относительно оси (4 способа).</p> <p>Теорема Вариньона о моменте равнодействующей</p> <p>Основные характеристики системы сил. Главный вектор, главный момент сил относительно какого-либо центра</p> <p>Векторное уравнение равновесия твердого тела. Условие равновесия в координатной форме. Частные случаи равновесия (Плоская система сил).</p> <p>Пара сил, момент пары сил и ее свойства.</p> <p>Теорема о сложении пар</p> <p>Теорема о параллельном переносе сил</p> <p>Основная теорема статики (теорема Пуансо)</p> <p>Частные случаи приведения системы сил к центру</p> <p>Трение скольжения, коэффициент трения скольжения, угол трения, конус трения.</p> <p>Трение качения, коэффициент трения качения.</p> <p>Центр системы параллельных сил. Формулы для определения центра системы параллельных сил</p> <p>Центр тяжести твердого тела. Формулы для определения центра тяжести</p> <p>Способы определения координат центров тяжести тел (симметрии, разбиения, метод отрицательных масс, экспериментальный)</p> <p>Центр масс системы материальных точек.</p> <p>Моменты инерции механической системы (осевые, полярные).</p> <p>Центробежные моменты инерции механической системы. Главные оси инерции, главные моменты инерции, главные центральные оси инерции.</p> <p>Радиус инерции тела. Момент инерции тонкого однородного стержня относительно оси, проходящей через конец стержня.</p> <p>Приведенная масса. Момент инерции тонкого однородного кольца радиусом R и массой M относительно оси Z.</p> <p>Момент инерции круглой однородной пластины или цилиндра радиуса R и массой M относительно оси Z. Момент инерции однородной прямоугольной пластины относительно оси, проходящей через одну из сторон.</p> <p>Теорема Гюйгенса.</p> <p>Три меры механического движения. Количество движения, момент количества движения.</p> <p>Кинетическая энергия. Кинетическая энергия при вращательном, поступательном и плоскопараллельном движениях.</p> <p>Мера механического взаимодействия. Элементарный и полный импульсы меры механического взаимодействия. Векторные меры механического взаимодействия.</p> <p>Скалярная мера механического взаимодействия.</p> <p>Мощность силы, приложенной к телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси Z.</p> <p>Элементарная и полная работы.</p> <p>Работы силы тяжести, линейной силы упругости, силы трения.</p> <p>Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения материальной точки (дифференциальная и интегральная формы).</p> <p>Теорема об изменении количества движения системы материальных точек (дифференциальная и интегральная формы).</p>
-----	---------	---------------------------------	--

			<p>Закон сохранения количества движения. Примеры применения закона сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы. Примеры применения закона сохранения движения центра масс механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Дифференциальное уравнение вращающегося твердого тела. Закон сохранения главного момента количества движения механической системы. Примеры применения закона сохранения главного момента количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Изменяемая и неизменяемая механические системы. Потенциальная сила. Потенциальная энергия. Потенциальные энергии силы тяжести и линейной силы упругости. Главный вектор и главный момент сил инерции. Силы инерции при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.</p>
--	--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Расчетно-графические работы 1	УК-1-31;УК-1-У2;УК-1-В1	Составить расчетную схему конструкции, показать реакции связи. Посчитать сосредоточенную нагрузку. Рассчитать реакции связи.
P2	Расчетно-графические работы 2	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Напишите необходимые и достаточные условия равновесия твердого тела, находящегося под действием любой системы сил, в векторной и аналитической формах. Как выглядят эти условия для системы параллельных сил? А для системы сходящихся сил? Составить расчетную схему конструкции, показать реакции связи. Посчитать сосредоточенную нагрузку. Рассчитать реакции связи. Рассчитать нагрузку в шарнире С.
P3	Расчетно-графические работы 3	УК-1-31;УК-1-В1	Определить вид движения точки. Рассчитать скорость движения точки. Рассчитать ускорение движения точки и системы.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи. Билеты находятся на кафедре.

Пример билета:

НИТУ МИСиС Институт Экотехнологий и Инжиниринга

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Дисциплина: МЕХАНИКА

Экзаменационный билет №3

1. Два способа классификации сил, действующих на механическую систему. Внутренние силы. Внешние силы. Активные силы. Реакции связей.
2. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения точки.
3. Задача.

Зав. кафедры ИТО

А.О. Карфидов

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценивание ответов на теоретические вопросы:

- 5 - «Отлично»: Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
 4 - «Хорошо»: Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
 3 - «Удовлетворительно»: Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей
 2 - «Неудовлетворительно»: Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы

Оценивание решения задач:

- 5 - «Отлично»: Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи
 4 - «Хорошо»: Обучающийся выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение
 3 - «Удовлетворительно»: Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение
 2 - «Неудовлетворительно»: Обучающийся не может решить задачу

Результаты обучения при проведении экзамена

- 5 -«Отлично» - от 86% или 86 – 100 баллов (Компетенция сформирована).
 4 - «Хорошо» - до 85% или 66 – 85 баллов
 3 - «Удовлетворительно» - до 65% или 51 – 65 баллов
 2 - «Неудовлетворительно» до 50% или 0 – 50 баллов (Компетенция не сформирована)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Тарг С. М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов	Библиотека МИСиС	М.: Наука, 1974
Л1.2	Тарг С. М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для студ. втузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2010
Л1.3	Сагалова Р. В., Балахнина Е. Е.	Механика на примерах и задачах из горной техники. Раздел 1. Теоретическая механика: конспект лекций для студ. горн. ун-тов, вузов и фак.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2008
Л1.4	Алюшин Ю. А.	Механика твердого тела в переменных Лагранжа: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 2012
Л1.5	Яблонский А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А., др., Яблонский А. А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для студ. втузов	Библиотека МИСиС	М.: Интеграл-Пресс, 2006
Л1.6	Яблонский А. А., Никифорова В. М.	Статика, кинематика: учебник для студ. втузов	Библиотека МИСиС	, 1971
Л1.7	Воронин Борис Васильевич, Балахнина Евгения Евгеньевна	Теоретическая механика. Кинематика (N 3391): сб. заданий	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.8	Балахнина Евгения Евгеньевна, Воронин Борис Васильевич	Теоретическая механика. Статика (N 3430): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Сагалова Р. В., Балахнина Е. Е., Керопян А. М.	Механика на примерах и задачах из горной техники. Раздел 1. Теоретическая механика. Ч. 2. Кинематика: конспект лекций для студ. горн. ун-тов, вузов и фак.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2006
Л2.2	Сагалова Р. В., Балахнина Е. Е.	Механика на примерах и задачах из горной техники. Раздел 1. Теоретическая механика. Ч. 3. Динамика: конспект лекций для студ. горн. ун-тов, вузов и фак.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2007
Л2.3	Сагалова Р. В., Балахнина Е. Е.	Механика на примерах и задачах из горной техники. Раздел 1. Теоретическая механика. Ч.1. Статика: конспект лекций для студ. горн. ун-тов, вузов и фак.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2005
Л2.4	Яблонский А. А.	Динамика: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	, 1971
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Перевалов В. С.	Сборник решений задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2001
Л3.2	Перевалов В. С.	Сборник решений задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2002
Л3.3	Перевалов В. С.	Сборник решений задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2004
Л3.4	Алюшин Юрий Алексеевич, Вержанский Петр Михайлович	Структурный, кинематический и динамический анализ рычажных механизмов: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Механика. Курс в системе LMS CANVAS Мисис		https://lms.misis.ru/enroll/XB8AWN	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	LMS Canvas			
П.2	MS Teams			
П.3	Microsoft Office			
П.4	Autodesk AutoCAD			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Электронные ресурсы издательства SpringerNature			
И.2	Springer Journals (http://link.springer.com/)			
И.3	Scopus (https://www.scopus.com)			
И.4	http://www.elibrary.ru .			
И.5	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/XB8AWN			
И.6	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: http://edu.ru ;			
И.7	Открытое образование [Электронный ресурс]: http://openedu.ru ;			

И.8	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: http://www.rsl.ru ;
И.9	http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.11.30 ;
И.10	http://www.misis.ru/ru/6035 ;

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-461	Учебная аудитория	стационарные компьютеры - 13 шт., пакет лицензионных программ MS Office; набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-464	Учебная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, лабораторное оборудование
Г-462	Лекционная аудитория	мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные и взаимосвязанные части, т. е. имеют модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается выполнением контрольных работ, задач и вопросов для внутри семестрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов. Лекционные, практические занятия проводятся с использованием Мультимедийных средств. Практические занятия проводятся с использованием пакетов прикладных программ: графического редактора Power Point.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются по средством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.