

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭВТ  
И.о. заведующего кафедрой



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.

Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»  
Академии водного транспорта

Автор .....

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Прикладная механика

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на водном транспорте</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2016</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 03 февраля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>
---	---

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины "Прикладная механика" является освоение основных законов механики и разработки на их основе закономерностей для использования их при решении конкретных задач, связанных с изучением движения как отдельных твердых тел, так и тел, входящих в состав механизмов и машин. знание, умение и владение указанными выше законами и их закономерностями позволяет повышать качество экспериментальных и конструкторских работ при создании новых и при эксплуатации существующих механизмов и машин.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Прикладная механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p>Знать и понимать: Знать: основы структурного, кинематического, динамического и силового анализа машин и механизмов; основы синтеза механизмов; особенности проектирования изделий, используемых в транспортных системах: виды изделий, требования к ним, стадии разработки; основы напряженного состояния деталей и элементарного объема материала; основы расчёта несущей способности типовых элементов; основы расчёта сопряжений деталей; основы расчёта механических передач трением и зацеплением; основы расчёта валов и осей; основы расчёта опор скольжения и качения; основы расчёта упругих элементов; основы расчёта муфт и соединений деталей.</p> <p>Уметь: Уметь: использовать математические методы и модели в технических приложениях; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; определять надёжность техники; проводить контроль (оценку) уровня негативных воздействий на соответствие нормативным требованиям.</p> <p>Владеть: Владеть: методами математического анализа при решении задач прикладной механики.</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	8	8,25
Аудиторные занятия (всего):	8	8
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (2), ПК1	КРаб (2), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Статика	3	4			26	33	КРаб
2	4	Тема 1.1 Предмет статики. Аксиомы. Связи и их реакции. Условие равновесия системы тел. Статически определимые и неопределимые системы тел.					9	9	
3	4	Тема 1.2 Твердое тело. Теорема о трех силах на плоскости. Сложение сил. Использование закономерностей статики при синтезе и анализе механизмов.	2					2	
4	4	Тема 1.4 Условие равновесия системы сил. Теорема Вариньона. Система параллельных сил. Пара сил. Сложение пар.	1					1	
5	4	Раздел 2 Кинематика	1				14	15	ПК1
6	4	Тема 2.3 Кинетические пары и их классификация. Избыточные связи. Кинетическое исследование механизмов (метод планов).	1					1	
7	4	Раздел 3 Динамика					20	24	
8		Тема 1.3 Группы Ассур в механизмах и их							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		классификация. Трение в механизмах, явление самоторможения.							
9		Тема 2.1 Траектория, линейные скорости и ускорения материальной точки при поступательном, вращательном и плоско- параллельном движении. Угловые скорости и ускорения при вращательном движении материальной точки вокруг неподвижной оси.							
10		Тема 2.2 Переносные, относительные и абсолютные скорости и ускорения материальной точки при её плоско- параллельном движении. Условия, при которых дополнительно проявляются повторно (креолисово) ускорение этой точки.							
11		Тема 2.4 Зубчатые механизмы и их виды. эвольвентное зацепление и его основные параметры изготовление зубчатых колес.							
12		Тема 3.1							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Всемирные законы механики (законы Ньютона) и использование их в механизмах.							
13		Тема 3.2 Силы инерции звеньев механизмов. Кинетическое исследование механизмов (принцип Даламбера).							
14		Тема 3.3 Работа и мощность. Работа силы тяжести. Коэффициент полезного действия механизма. Общие теоремы динамики. Количество движения и импульс силы. Кинетическая энергия движущейся материальной точки.							
15		Тема 3.4 Статическая и динамическая балансировка вращающихся звеньев механизмов.							
16		Всего:	4	4			60	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Статика	Структура и классификация механизмов. Научиться вычерчивать и классифицировать кинематические схемы механизмов.	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Статика	экспериментальное определение коэффициентов трения скольжения. Исследовать влияния материалов трущихся пар на величину коэффициента трения скольжения.	2
ВСЕГО:				4/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовое проектирование не предусмотрено

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Прикладная механика» (часть 2) осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий и предусматривает использование иллюстративных материалов и презентаций с элементами анимации, натуральных объектов, разбор конкретных ситуаций, связанных с анализом структурных схем и проектированием механизмов; обсуждение вопросов, связанных с поиском решения; самостоятельное выполнение расчетов с целью оценки работоспособности полученной или анализируемой схемы.

Лекции проводятся в традиционной форме аудиторных занятий и в интерактивной форме (лекция – визуализация, лекция – презентация, ситуационный анализ); по типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены к классическим лекционным занятиям, и к обучению с помощью технических средств. Дополнительным является обучение по книгам и справочным материалам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный. Также используются интерактивные формы: «лекции-визуализации», «лекции-презентации», ситуационный анализ и др.

Лабораторные работы выполняются с использованием как обучения по книге и методическим указаниям, так и систем малых групп и «консультант». На занятиях решаются конкретные задачи по анализу и синтезу механизмов. В начале занятия на примере излагается и разбирается решение типовой задачи, затем выдаются задания – индивидуальные, одно общее для двух человек или на группу, в зависимости от сложности. В процессе выполнения заданий и по завершению работы проводится обсуждение решения, анализ ошибок и способ поиска рационального решения. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся работа с лекционным материалом и учебными пособиями. Интерактивные технологии применяются при работе с электронными пособиями и самостоятельном поиске информации в сети INTERNET.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на лабораторных занятиях и на консультациях при обсуждении задач.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Статика	Предмет статики. Аксиомы. Связи и их реакции. Условие равновесия системы тел. Статически определимые и неопределимые системы тел.	9
2	4	РАЗДЕЛ 1 Статика	экспериментальное определение коэффициентов трения скольжения. Исследовать влияния материалов трущихся пар на величину коэффициента трения скольжения.	5
3	4	РАЗДЕЛ 1 Статика	Предмет статики. Аксиомы. Связи и их реакции. Условие равновесия системы тел. Статически определимые и неопределимые системы тел.	9
4	4	РАЗДЕЛ 1 Статика	экспериментальное определение коэффициентов трения скольжения. Исследовать влияния материалов трущихся пар на величину коэффициента трения скольжения.	5
5	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Решение задач динамики движущейся материальной точки и отдельных механизмов.	8
6	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Решение задач динамики движущейся материальной точки и отдельных механизмов.	8
7	4		Статика	12
8	4		Кинематика	14
9	4		Динамика	12
ВСЕГО:				82

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория механизмов и машин	Фролов К.В. и др.	М.: Высш.шк, 2003	Все разделы
2	Кинематический и кинестатический анализ рычажного механизма аналитическим методом, уч. пос.	Кравченко Г.М., Андреев П.А.	М.: МИИТ, 2013	Все разделы
3	Геометрический синтез зубчатых колес внешнего зацепления, уч. пос.	Щепетильников В.А., Солодилов В.Я.	М.: МИИТ, 2001	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Структурный анализ и синтез тормозных рычажных передач подвижного состава, м.у	Солодилов В.Я., Гулак В.А.	М.: МИИТ, 2006	Все разделы
5	Теория механизмов и машин	Артоболевский И.И.	М.: Наука, 1988	Все разделы
6	Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин	Попов С.А., Тимофеев Г.А.	М.: Высш.шк, 1999	Все разделы
7	Кинематика зубчатых механизмов, м.у.	Косачевская М.М., Кравченко Г.М.	М.: МИИТ, 2001	Все разделы
8	Нарезание эвольвентных зубчатых колес методом обкатки, м.у.	Русинов А.И.	М.: МИИТ, 2002	Все разделы
9	Определение коэффициента полезного действия червячного редуктора, м.у.	Русинов А.И.	М.: МИИТ, 2002	Все разделы
10	Динамическая балансировка жестких роторов, м.у.	Самсаев Ю.А., Косачевская М.М.	М.: МИИТ, 1995	Все разделы
11	Экспериментальное определение механических параметров звеньев, м.у.	Самсаев Ю.А., Фирсова Т.Н.	М.: МИИТ, 1995	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://www.bibliofond.ru>- некоммерческий информационный портал, в котором собрана коллекция книг, статей, научной литературы.
4. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и

контроля).

5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий используется специализированная лекционная аудитория с компьютером, проектором и экраном. Компьютер должен быть оснащен стандартными лицензионными программными продуктами и приложением Microsoft Office 2007 и выше.

Проведения лабораторных занятий включает применение демонстрационных материалов, представляемых с помощью плакатов и натуральных объектов.

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.
3. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная лабораторными стендами, моделями механизмов, средствами и объектами измерений, оборудованная, рабочими столами.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Прикладная механика» является научной основой специальных курсов по проектированию механизмов, узлов, агрегатов и машин в целом. Кроме того, перед дисциплиной стоят задачи усвоения обучающимися принципов реализации движения с помощью механизмов и понимания сопровождающих данное движение процессов.

Дисциплина опирается на аппарат теоретической механики. В основе методов исследования механизмов и машин лежат методы, базирующиеся на классических принципах из разделов статика, кинематика и динамика.

Изучение дисциплины направлено на решение задач изучения строения механизмов, кинематики и динамики машин и тесно связаны с проблемами оптимального проектирования. Кроме того, данная дисциплина представляет собой сочетание теории механизмов и теории машин, связанных по принципу от простого к сложному.

При изучении дисциплины можно выделить 5 основных разделов, объединенных общей целевой направленностью.

В первом разделе излагаются термины и определения, связанные со структурой механизмов, их классификацией. Изучение данного раздела позволяет осуществлять анализ и поиск оптимальной схемы будущего механизма.

Во втором разделе излагаются основные понятия, относящиеся к кинематике механизмов. Методы кинематического исследования механизмов и особенности их применения к различным типам механизмов. Рассматриваются вопросы проектирования зацеплений зубчатых передач.

Третий раздел включает понятийный аппарат, относящийся к синтезу механизмов различных типов, методы синтеза. А так же позволяет раскрыть свойства механизмов на стадии проектирования.

Четвертый раздел посвящен вопросам исследования динамики механизмов и машин. В процессе изучения данного раздела излагаются положения силового расчета механизмов,

трения в кинематических парах механизма, механических критериев качественной оценки работы, а так же уравнивания механизмов и машин.

В пятом разделе рассматриваются вопросы, касающиеся движения механизмов и возникающих при этом вибраций. Кроме того, раскрываются методы оценки виброактивности, способы виброзащиты и гашения колебаний.

Указанные разделы информационно и логически взаимосвязаны. В этой связи следует отметить важность последовательного изучения материала, и систематического повторения пройденного материала в рамках самоподготовки перед лекциями.

Лекционный материал может излагаться в традиционной форме, в форме лекции-визуализации, с использованием наглядных пособий и в виде лекций-презентаций с использованием информационных технологий.

В случае лекции-визуализации студентам представляется информация в виде плакатов, натуральных экспонатов.

В случае лекции-презентации на экран, в основном выводятся формулы, фотографии, диаграммы, рисунки, gif-анимация, схемы, классификации; иногда, текст. Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. Обязательным является ведение конспекта лекций для более качественного обучения, так как конспектирование позволяет выделить главные моменты, для дальнейшей самостоятельной работы.

Лабораторные занятия направлены на закрепление материалов лекции путем практического применения знаний. Они способствуют более активному освоению учебного материала; овладению методами анализа, и расчета механизмов и машин приобретению навыков работы с литературой и являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Лабораторные работы студенты выполняют самостоятельно под руководством преподавателя. На лабораторную работу отводится 2 академических часа. В это время входит также защита работы.

В начале занятия проводится собеседование, при котором преподаватель определяет готовность студента к работе. Перед началом эксперимента студенты проходят краткий курс по технике безопасности.

Рабочая программа предусматривает проведение лабораторных занятий после лекций на одноименную тему. При подготовке к лабораторным занятиям следует повторить материал лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Лабораторные работы реализуются путем проведения опытов или экспериментов на соответствующем оборудовании и обработки результатов с использованием теоретических знаний (формул, математических и физических законов). Для проведения лабораторных занятий требуется отдельная тетрадь, где фиксируются результаты испытаний, записывается комментарии преподавателя по отношению к принимаемым решениям, возможным вариантам действий, и используются результаты обработки данных.

Освоение методик расчета должно происходить в форме диалога между студентами и преподавателем, с тем, чтобы снять все трудные и неоднозначные для понимания позиции. Материалы на которых базируются обсуждаемые методики расчета изучаются студентами самостоятельно с возможностью ответа преподавателем на возникшие вопросы.

Основой для самостоятельной работы студентов служат вопросы для текущего и промежуточного контроля, содержащиеся в Фонде оценочных средств.

Самостоятельная работа включает также выполнение расчетно-графической работы и подготовку к лабораторным работам.

Одним из элементов самообучения и контроля самостоятельной работы является компьютерное самотестирование. Для самообучения целесообразно использовать тесты единый портал интернет тестирования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) где тесты распределены по разделам дисциплины, которые позволяют последовательно выводить на экран все задания,

относящиеся к разделу, оценить результат, посмотреть протокол тестовых заданий с неправильными ответами.– Тестирование основано на информационном содержании дисциплины. Поэтому самотестирование следует рассматривать как дополнение к заучиванию материалов лекций, освоению учебников и учебных пособий.

Рабочей программой предусмотрено выполнение одной расчетно-графической работы, содержание которой охватывает все разделы и практически все темы дисциплины. Состав работы включает решение задач применительно к кинематическому, кинестатическому исследованиям механизма с использованием графо-аналитики, а так же к построению эвольвентных профилей зубчатых колес и рейки. Примеры решения таких задач рассматриваются на консультативных занятиях. Целесообразно своевременно сразу после таких занятий выполнять соответствующие разделы работы. В этом случае достигается лучшее закрепление знаний и навыков, повышается эффективность труда, снижаются затраты времени. Творческая часть работы состоит в обоснованной, правильной и точной реализации методик для решения задач, оформлении текстовых и графических документов. Необходимая информация для успешного выполнения расчетно-графической работы содержится в методических указаниях, разработанных кафедрой. Однако это не исключает использование учебных пособий и справочников.

Результаты выполнения расчетно-графической работы используется для оценки уровня освоения знаний при текущем контроле, и являются основой для проставления оценки при аттестации. Для получения положительной оценки требуется к первой аттестации (7-8 недели семестра) выполнить расчет и построение планов механизма, скоростей и ускорений, ко второй аттестации (11-12 недели семестра) – расчеты реакций в опорах коленчатого вала и параметров зубчатого зацепления и построение планов сил.

К защите расчетно-графическая работа представляется в виде пояснительной записки и графической части, оформленных в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации. Не позднее, чем за две недели до окончания семестра тексты работ графическую часть необходимо представить консультанту для проверки полноты содержания и правильности их оформления. Защита происходит в виде краткого изложения содержания работы, в котором студент должен продемонстрировать понимание поставленных целей и методов решения задач, знание определений терминов и условных обозначений, умение обосновать принимаемые решения. Студенту могут быть заданы уточняющие вопросы. Итоги защиты расчетно-графической работы учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Одним из элементов самообучения и контроля самостоятельной работы является компьютерное самотестирование. Для самообучения целесообразно использовать тесты единый портал интернет тестирования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) где тесты распределены по разделам дисциплины, которые позволяют последовательно выводить на экран все задания, относящиеся к разделу, оценить результат, посмотреть протокол тестовых заданий с неправильными ответами.– Тестирование основано на информационном содержании дисциплины. Поэтому самотестирование следует рассматривать как дополнение к заучиванию материалов лекций, освоению учебников и учебных пособий.

Промежуточная аттестация - экзамен проводится в конце семестра в традиционной форме собеседования. Вопросы к экзамену нацелены на выявление теоретических и практических знаний. Перечень вопросов приведены в Фонде оценочных средств. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие курсовой проект или лабораторные работы; к экзамену не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ - МИИТ.