**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,**
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина




# Аналитическая механика

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Механики и приборостроения имени Я.И. Рудаева**

Учебный план Направление 15.03.03 - РФ, 650500 - КР Прикладная механика
Профиль "Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 59,9

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **4 (2.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа в период теоретического обучения | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| В том числе инт. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,1 | 48,1 | 48,1 | 48,1 |
| Сам. работа | 59,9 | 59,9 | 59,9 | 59,9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент, Джаманкулов А.К.; к.ф.-м.н, доцент, Герман К.А.* 

Рецензент(ы):
*к.ф.-м.н. , доцент, Комарцов Н.М.* 

Рабочая программа дисциплины
**Аналитическая механика**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (приказ Минобрнауки России от Пн 09.08.21 г. № 729)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Механики и приборостроения имени Я.И. Рудаева**

Протокол от Вт 26.08.24 г. № 1
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Джаманкулов А.К. 

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС
22 сентября 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Протокол от 28 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС
__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № 1
Зав. кафедрой

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС
__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС
__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Аналитическая механика» является изучение основных положений аналитической механики, овладение методами составления уравнений движения механических систем, основанными на принципах Даламбера, Гамильтона-Остроградского, уравнениях Лагранжа, изучение равновесия механических систем и их малых колебаний относительно положения равновесия. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Теоретическая механика |
| 2.1.4 | Математический анализ |
| 2.1.5 | Дифференциальные уравнения |
| 2.1.6 | Сопротивление материалов |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Использование современных программных комплексов Mat Cad, Компас |
| 2.2.2 | Вычислительная механика |
| 2.2.3 | Теория упругости |
| 2.2.4 | Уравнения математической физики |
| 2.2.5 | Аналитическая динамика и теория колебаний |
| 2.2.6 | Практикум по вычислительной механике |
| 2.2.7 | Вычислительная математика |
| 2.2.8 | Использование современного программного комплекса Компас |
| 2.2.9 | Спецглавы высшей математике |
| 2.2.10 | Строительная механика машин |
| 2.2.11 | Основы автоматизированного проектирования |
| 2.2.12 | Численные методы в прикладной механике |
| 2.2.13 | Метод конечных элементов |
| 2.2.14 | Планирование эксперимента и методы обработки данных |
| 2.2.15 | Экспериментальная механика деформируемого твердого тела |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | стратегию работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для реализации проблем естественно-научных и общеинженерных знаний |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | применять стратегию работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для реализации методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | способностью реализовать, корректировать и применять стратегию использования естественно-научных и общеинженерных знаний, учитывая методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | основные принципы составления уравнений движения, типы колебаний механических систем и их особенности, методы решения уравнений движения |
| **3.2** | **Уметь:** |

| | |
|---|---|
| 3.2.1 | выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; составлять и решать уравнения движения линейных и нелинейных систем |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | пользоваться физико-математическим аппаратом для составления и решения уравнений движения механических систем |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Пр. подг. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Введение в аналитическую механику** | | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия аналитической механики. Общее уравнение динамики /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 | | | |
| 1.2 | Вариационные принципы механики. Уравнение Лагранжа, канонические уравнения Гамильтона /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 | | | |
| 1.3 | Общее уравнение динамики /Пр/ | 4 | 6 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 1.4 | Вариационные принципы механики. Уравнение Лагранжа /Пр/ | 4 | 6 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 1.5 | Общее уравнение динамики /Ср/ | 4 | 6 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | Задания для РПР приведены в ПРИЛОЖЕНИ И , а образцы выполнения в ПРИЛОЖЕНИ И . |
| 1.6 | Вариационные принципы механики. Уравнение Лагранжа /Ср/ | 4 | 6 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 1.7 | Канонические уравнения Гамильтона /Ср/ | 4 | 8 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 1.8 | Приближенная теория гироскопа /Ср/ | 4 | 6 | | Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| | **Раздел 2. Колебания линейных систем с одной степенью свободы** | | | | | | | |
| 2.1 | Свободные колебания систем относительно положения равновесия /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1 | | | |
| 2.2 | Влияние сил трения на свободные колебания системы. Энергетические методы оценки затухания колебаний /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1 | | | |
| 2.3 | Вынужденные колебания системы /Лек/ | 4 | 3 | | Л1.1Л2.2 Л2.1 | | | |
| 2.4 | Свободные колебания систем относительно положения равновесия /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | 1 | | Древо решений |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.5 | Влияние сил трения на колебания системы /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 2.6 | Энергетические методы оценки затухания колебаний /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 | | | |
| 2.7 | Вынужденные колебания системы /Пр/ | 4 | 4 | | Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 | 1 | | Деловая дискуссия |
| | **Раздел 3. Колебания нелинейных систем** | | | | | | | |
| 3.1 | Параметрические колебания /Лек/ | 4 | 1 | | Л1.1Л2.2 Л2.1 | | | |
| 3.2 | Автоколебания. Фрикционные колебания. /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1 | | | |
| 3.3 | Особенности колебаний нелинейных систем. Свободные колебания нелинейных систем /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1 | | | |
| 3.4 | Вынужденные колебания нелинейной системы при гармоническом возбуждении /Лек/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1 | | | |
| 3.5 | Параметрические колебания /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 3.6 | Свободные колебания нелинейных систем /Пр/ | 4 | 2 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 3.7 | Вынужденные колебания нелинейных систем /Пр/ | 4 | 10 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 3.8 | Параметрические колебания /Ср/ | 4 | 6 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 3.9 | Автоколебания. Фрикционные колебания /Ср/ | 4 | 6 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 3.10 | Свободные колебания нелинейных систем /Ср/ | 4 | 8 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 3.11 | Вынужденные колебания нелинейной системы при гармоническом возбуждении /Ср/ | 4 | 7,8 | | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | |
| 3.12 | Консультации /КрТО/ | 4 | 0,2 | | | | | |
| 3.13 | Подготовка к зачету /ЗачётСОц/ | 4 | | | Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 | | | Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ приведены в ФОС (п. 5.1). Образцы билетов - в ПРИЛОЖЕНИИ |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ ВЛАДЕТЬ

IV семестр - ЗАЧЕТ

1. Механические связи и их классификация.
2. Действительные и виртуальные скорости и перемещения.
3. Виртуальная работа.
4. Обобщенные координаты и обобщенные силы.
5. Методы определения обобщенных сил.
6. Принцип возможных перемещений.
7. Условие равновесия системы.
8. Признаки устойчивости состояния равновесия.
9. Принцип Даламбера.
10. Общее уравнение динамики.
11. Уравнение Лагранжа второго рода.
12. Функция Лагранжа и силовая функция.
13. Уравнение Лагранжа в случае потенциальных сил.
14. Малые колебания математического маятника (точное и приближенное решение).
15. Свободные колебания системы с одной степенью свободы при силах, пропорци-ональных перемещению.
16. Представление движения системы на фазовой плоскости.
17. Кинетическая, потенциальная и полная энергия системы при колебаниях.
18. Вязкое и сухое трение, их характеристики.
19. Свободные колебания системы с вязким трением.
20. Логарифмический декремент колебаний и его определение.
21. Свободные колебания системы с сухим трением. Метод припасовывания.
22. Коэффициент поглощения и его связь с декрементом колебаний.
23. Энергетический метод определения закона затухания колебаний.
24. Потери энергии на внутреннее трение и конструкционный гистерезис.
25. Вынужденные колебания системы без трения с одной степенью свободы.
26. Вынужденные колебания системы с вязким трением.
27. Переходной и установившийся режим движения системы.
28. Амплитудно-частотная характеристика системы.
29. Явления резонанса и биения при колебаниях.
30. Параметрические колебания и параметрический резонанс.
31. Поперечные колебания стержня под действием гармонической продольной силы.
32. Устойчивость движения. Приближенное определение границ зон устойчивости.
33. Автоколебания, вызываемые скачком силы трения.
34. Незатухающие колебания при постоянной силе трения.
35. Явление раскачки колебаний.
36. Особенности амплитудно-частотных характеристик нелинейных систем.
37. Линеаризация нелинейных упругих сил методом Чебышева.
38. Кусочно-линейные системы, методы построения их скелетных кривых
39. Построение амплитудно-частотной характеристики нелинейной системы мето-дом гармонического баланса.
40. Определение предельных амплитуд колебаний методом энергетического балан-са.

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

**5.3. Фонд оценочных средств**

Выполнение и защита РГЗ (задания и образцы выполнения приведены в ПРИЛОЖЕНИЯХ) по темам:
1. Исследование движения механической системы с двумя степенями свободы
2. Исследование колебаний нелинейных систем методом припасовывания и методом гармонического баланса
Контрольная работа по теме: «Вынужденные колебания линейной системы с одной степенью свободы» (ПРИЛОЖЕНИЕ 3)

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представляет собой комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемым результатам.
Расчетно-практические работы
Контрольная работа
Опрос на занятиях
Вопросы к зачету.
Выполняя какое-либо задание, студент зарабатывает определенное количество баллов, в зависимости от типа задания и от правильности его выполнения. Такие задания являются контрольными точками, по которым преподаватель оценивает рейтинг учащихся.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Еремьянц В.Э., Рудаев Я.И., Тютюкин Г.В. | Аналитическая динамика и теория колебаний. Ч. 2.: учебное пособие | Бишкек: Изд-во КРСУ 2014 |
| Л1.2 | Еремьянц В.Э., Рудаев Я.И., Тютюкин Г.В. | Аналитическая динамика и теория колебаний. Ч. 1.: учебное пособие | Бишкек 2014 |
| Л1.3 | Тарасов В.Н., Бояркина И.В., Коваленко М.В., Федорченко Н.П. | Теоретическая механика: учебное пособие | М.: Транслит 2010 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Пановко Я.Г. | Основы прикладной теории колебаний и удара: Учебник | Л.: Политехника 1990 |
| Л2.2 | Бидерман В.Л. | Прикладная теория механических колебаний: Учебник | М.: Высшая школа 1980 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Пятницкий Е.С., Трухан М.Н., Ханукаев Ю.И., Яковенко Г.М. | Сборник задач по аналитической механике: Сборник задач | М.: Наука 1980 |
| Л3.2 | В.Э. Еремьянц | Динамика ударных систем: учебное пособие | Изд-во КРСУ 2011 |

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Формирование регламентированных ФГОС компетенций осуществляется при информационно-рецептивном или репродуктивном методе обучения, а также более продуктивного метода проблемного изложения, применение рейтинговой системы аттестации студентов. Организация занятий по дисциплине проводится по видам учебной работы - лекции, практические занятия, текущий контроль. Часть лекционных занятий проводится с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта. Самостоятельная работа по дисциплине включает: самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты и др.); выполнение расчетно-графических работ, их оформление и защиту; подготовку к текущему тестированию по разделам дисциплины (изучение учебных тем). |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | 1. Смолин И.Ю. «Основы аналитической динамики (Введение в аналитическую ме-ханику). □ Томск: ТГУ, 2007. □ 32 с. www.ftf.tsu.ru/books. |
| 6.3.2.2 | 2. Курс лекций по теории колебаний. Электронная библиотека ИГЭУ http://elib.ispu.ru |
| 6.3.2.3 | 3. Электронные версии заданий на выполнение контрольных работ и расчетно-графических заданий и примеры их выполнения (содержатся на кафедре "Механика"). |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | 1. Класс ЭВМ для моделирования и проведения расчетов механических систем. |
| 7.2 | 2. Лабораторная установка УВЛ-1 для демонстрации и изучения свободных колеба-ний механической системы, экспериментального определения коэффициентов жесткости упругих элементов, приведенных коэффициентов вязкого трения и моментов инерции тел сложной конфигурации. |
| 7.3 | 3. Лабораторная установка УВЛ-2 для демонстрации и изучения вынужденных ко-лебаний системы, получения диаграмм колебаний в обычном, резонансном режимах и в режимах биения. |

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

Система балльной аттестации осуществляется по накопительной системе баллов и предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах. Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой дисциплины, с

указанием минимальной и максимальной сумм баллов. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов структуру и содержание изучаемой дисциплины, формы контроля знаний. По структуре дисциплина состоит из трех разделов. Первый раздел посвящен изучению основ аналитической механики, её основных понятий и математического аппарата. Он включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу студентов. В самостоятельную работу входит изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и выполнение расчетно-практической работы (РПР). Результаты РПР оформляются в виде пояснительной записки и засчитываются после их защиты. Второй раздел посвящен изучению колебаний линейных систем с одной степенью свободы. Он включает лекции и практическиех занятия. После изучения двух разделов предусмотрена контрольная работа, которая состоит из задач на вынужденные колебания систем при заданном законе изменения вынуждающей силы. В третьем разделе изучаются колебания нелинейных систем, в том числе параметрические колебания и автоколебания. Он включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу, которая предусматривает изучение литературы, рекомендуемой преподавателем. В самостоятельную работу входит изучение литературы по рекомендации преподавателя и выполнение расчетно-практической работы. При изучении отдельных тем дисциплины следует обратить внимание на их связь с решением конкретных прикладных задач в той или иной области механики. Необходимо уделить особое внимание основным понятиям и определениям аналитической механики, фундаментальным закономерностям изучаемых процессов, методам решения задач и уме-нию применять эти методы на практике.

Технологические карты дисциплины в ПРИЛОЖЕНИИ .

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы (домашних заданий, типовых РПР).
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных самостоятельных заданий проводится в письменном виде решением расчетно-графического задания и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль: завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.
Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, теорем и их доказательств, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях. За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте. Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятии студент получает домашнее задание поданной теме дисциплины или несколько примеров, в зависимости от сложности, по пройденным темам. Для выполнения домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. Выполнение домашних заданий поощряется баллами, указанными в технологической карте. Текущий контроль знаний по всем разделам проводится путем экспресс-опроса студентов во время лекционных занятий, по результатам практических занятий, расчетно -практических и контрольных работ. При этом успеваемость студента оценивается по 100 бальной шкале с разбивкой по видам контрольных мероприятий. Итоговым контролем знаний по дисциплине является зачет, который проводится по билетам с контрольными вопросами, указанными в разделе 5.1. Студенты допускаются к зачету только в случае полного выполнения всех расчетно-практических работ, их правильного оформления и правильных ответов на контрольные вопросы. Зачет по учебному курсу ставится студенту в случае, если при ответах на заданные вопросы он правильно формулирует постановку задачи, основные понятия, понимает физическую сущность процессов, владеет методами решения задач и умеет делать выводы из полученных результатов. При проведении зачетов и экзаменов студенты могут использовать технические средства, справочно-нормативную литературу, наглядные пособия, учебные программы. Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено».

ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВОЙ РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Для формирования навыков и умений, предусмотренных компетенциями, изучения определенного раздела дисциплины, а также для активизации самостоятельной работы и мотивации к решению практических студентам необходимо выполнить типовые расчетно-графические задания (РГЗ). Как правило, в содержание РГЗ закладывается решение наиболее простой инженерно-прикладной задачи, для выполнения которой студенту необходимо изучить и освоить основные законы естественно-научных дисциплин, приобрести навыки осознанного использования их для решения практических инженерно - технических задач, а также умение обобщить и оценить практическое значение полученного результата, делать заключительные выводы. Тем самым, при выполнении определенного РГЗ у студента будут формироваться элементы инженерного мышления, а он сам будет ощущать собственный профессиональный рост. Количество РГЗ по дисциплине зависит от количества разделов предмета в данном семестре. Некоторые разделы будут объединены в состав одного РГЗ отдельными задачами. Самостоятельная работа студентов проводится по учебной литературе, рекомендуемой преподавателем. Для самостоятельной работы студентов разработаны методические указания к выполнению расчетных заданий и контрольных работ. РГЗ выполняются в отдельной папке с последующей обязательной защитой. Если студент за РГЗ набирает баллы ниже минимального, установленного в технологической карте, то преподаватель возвращает РГЗ на доработку. После доработки студент может получить только минимально возможное количество баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РГЗ

Перед выполнением РГЗ студентам нужно внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия; проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях, приведенные в рабочей программе образцы выполнения РГЗ. В случае затруднения выполнения РГЗ следует обратиться с вопросами к преподавателю на еженедельных консультациях.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

Рубежный контроль проводится в виде контрольной работы или защиты РГЗ. До рубежного контроля студенты должны пройти текущий контроль: выполнить домашние самостоятельные задания (РГЗ) и защитить их. Защита РГЗ проводится в отведенное преподавателем время согласно технологической карте. В случае, если студент отсутствовал на рубежном контроле по уважительной причине, то он должен согласовать с преподавателем время, когда он сможет пройти его, но обязательно до промежуточной аттестации. Если студент за рубежный контроль набирает менее минимального количества баллов, указанного в технологической карте, то он имеет не более двух возможностей пройти его повторно. При этом он может получить не более 75% от максимально возможных баллов, указанных в технологической карте.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

При явке на промежуточную аттестацию (экзамен, зачет) студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале аттестации. На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить практические задания. При подготовке к зачету следует обратить внимание на знание основополагающих принципов, методов и умение применять эти методы для решения научных и инженерных задач. Оценка промежуточного контроля:
- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
- 20 баллов - Вопросы для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Образцы билетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ в ПРИЛОЖЕНИИ .

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом:

| Оценка по 100-бальной шкале | Оценка по традиционной системе |
|---|---|
| 85 – 100 | Зачтено (отлично) |
| 70 – 84 | Зачтено (хорошо) |
| 60 – 69 | Зачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 59 | Незачтено (неудовлетворительно) |