

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Прикладная механика Б1.В.ОД.13

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кутузов А.С. , Недопекин О.В. , Скворцов А.И.

**Рецензент(ы):**

Аганов А.В. , Прошин Ю.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Прошин Ю. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 639718

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Кутузов А.С. Кафедра теоретической физики Отделение физики , Alexander.Kutuzov@kpfu.ru ; заместитель директора по образовательной деятельности Недопекин О.В. Директорат Института физики Институт физики , Oleg.Nedopekin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Скворцов А.И. Кафедра общей физики Отделение физики , anivskvor@gmail.com

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.13 'Прикладная механика' являются:

- выработка навыков построения физических моделей, проведения простейших практических расчетов и решения физических задач, в том числе с использованием самостоятельно полученных экспериментальных данных, на примере анализа явлений, обусловленных относительными перемещениями тел и частей тел в пространстве,
- формирование у студентов представлений об использовании аналитических и синтетических методов в прикладной механике;
- выработка начальных умений работы с учебной литературой;
- выработка начальных умений работы с современными образовательными IT-технологиями;
- формирование у студентов представлений о понятиях, законах и методах классической и прикладной механики

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина Б1.В.ОД.13 'Прикладная механика' входит в общепрофессиональный цикл.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Дисциплины (модули)' основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, дифференциальные уравнения, элементы теории функций комплексного переменного. Освоение дисциплины будет способствовать успешной профессиональной деятельности, позволит в дальнейшем изучать курсы общенаучного и профессионального циклов основной образовательной программы магистратуры.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- Отличительные особенности аналитического и синтетического подхода к изучению механических явлений;
- Принципы построения систем единиц измерения;
- Основные понятия классической механики: системы отсчета, радиус-вектор и связанные понятия, масса, импульс, момент импульса, сила, работа, энергия, момент силы;
- Основные эмпирические законы классической механики;
- Свойства, характеристики и границы применения моделей материальной точки, абсолютно твердого тела, абсолютно упругого тела, идеальной жидкости, гармонического осциллятора, осциллятора с затуханием, гармонической волны
- Особенности основополагающих наблюдений и экспериментов в области механики: Галилея, Ньютона, Фуко, Кавендиша, Этвеша, Гука.

2. должен уметь:

- применять общие законы физики для решения конкретных задач механики и на междисциплинарных границах механики с другими областями знаний;
- пользоваться основными измерительными приборами, используемыми в механике, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи по механике;
- на основании наблюдений и экспериментов строить математические модели простейших механических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный им математический аппарат.

3. должен владеть:

- навыками экспериментального и теоретического анализа механических явлений, основанных на Ньтоновском подходе к изучению механики;
- начальными навыками работы с учебной и научной литературой;

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

- к самоорганизации и самообразованию;
- использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;
- к решению задач, связанных с механическим движением;
- работать с современными образовательными и информационными технологиями.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Кинематика	3	1-4	9	6	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Динамика	3	4-9	9	12	0	Письменная работа
3.	Тема 3. Движение системы материальных точек	3	10-14	9	6	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Движение твёрдого тела	3	15-18	9	12	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			36	36	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Кинематика

###### **лекционное занятие (9 часа(ов)):**

Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор. Траектория. Скорость. Ускорение. Равномерное движение по прямой. Равнопеременное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Равномерное и равнопеременное движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Равномерное движение по окружности, равноускоренное движение по окружности.

###### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Решение прямых и обратных задач кинематики. Тексты задач приведены в Приложении.

##### Тема 2. Динамика

###### **лекционное занятие (9 часа(ов)):**

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Примеры сил. Силы упругости. Закон Гука. Сухое трение. Жидкое трение. Трение качения. Сила тяготения. Сила тяжести. Вес тела и сила тяжести. Силы инерции. Ускоренное поступательное движение системы отсчета относительно инерциальной. Равномерное вращение системы отсчета относительно инерциальной. Преобразование Галилея. Принцип относительности Галилея.

###### **практическое занятие (12 часа(ов)):**

Решение задач динамики с использованием законов Ньютона. Тексты задач приведены в Приложении.

##### Тема 3. Движение системы материальных точек

###### **лекционное занятие (9 часа(ов)):**

Импульс и закон сохранения импульса. Момент импульса и закон сохранения момента импульса. Работа и мощность. Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия системы материальных точек. Потенциальная энергия материальной точки в поле внешней силы. Связь силы и потенциальной энергии. Потенциальная энергия системы тел. Механическая энергия и закон сохранения механической энергии. Общефизический закон сохранения энергии.

### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Задачи на расчет работы и энергии. Уравнение Мещерского. Задачи на использование законов сохранения. Тексты задач приведены в Приложении.

### **Тема 4. Движение твердого тела**

#### **лекционное занятие (9 часа(ов)):**

Обобщенные координаты. Количество степеней свободы. Абсолютно жесткое тело. Равнодействующая силы тяжести. Центр тяжести. Статика твердого тела. Движение твердого тела, закрепленного на оси. Кинетическая энергия тела, закрепленного на оси. Момент инерции твердого тела. Плоское движение твердого тела. Гироскоп.

#### **практическое занятие (12 часа(ов)):**

Задачи на использование законов Кеплера и закона всемирного тяготения Ньютона. Тексты задач приведены в Приложении.

## **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Кинематика	3	1-4	подготовка к устному опросу	16	Устный опрос
2.	Тема 2. Динамика	3	4-9	подготовка к письменной работе	4	Письменная работа
				подготовка к устному опросу	16	устный опрос
3.	Тема 3. Движение системы материальных точек	3	10-14	подготовка к устному опросу	16	Устный опрос
4.	Тема 4. Движение твердого тела	3	15-18	подготовка к контрольной работе	20	Контрольная работа
	Итого				72	

## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Используются следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (в т.ч. выполнение индивидуальных заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются демонстрационными опытами, что позволяет студентам пронаблюдать и проанализировать изучаемые явления.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, позволяющего получать, в том числе количественную информацию о наблюдаемых явлениях, проводить компьютерные симуляции.

На практических занятиях широко используется обсуждение реальных явлений с точки зрения изучаемого материала.

Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЦОР размещаются в интернете на сайте Института Физики.



В качестве самостоятельной работы от обучающегося требуется, во-первых, понять решения тех задач, которые были рассмотрены преподавателем во время аудиторных практических занятий, во-вторых, самостоятельно решить подобные задачи, которые преподаватель задал в качестве домашней работы. То, как обучающийся научился самостоятельно решать задачи, преподаватель проверяет посредством проведения контрольных работ, на которых от обучающегося требуется решить несколько задач из числа тех, которые решались в аудитории, и тех, которые были заданы в качестве домашней работы.

Тексты задач приведены в Приложении.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Кинематика**

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Система отсчета. 2. Материальная точка. 3. Радиус-вектор. 4. Траектория. 5. Скорость. 6. Ускорение. 7. Равномерное движение. 8. Равнопеременное движение. 9. Радиус кривизны траектории. 10. Нормальное и тангенциальное ускорение материальной точки.

### **Тема 2. Динамика**

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Система отсчета. 2. Материальная точка. 3. Радиус-вектор. 4. Траектория. 5. Скорость. 6. Ускорение. 7. Равномерное движение. 8. Равнопеременное движение. 9. Радиус кривизны траектории. 10. Нормальное и тангенциальное ускорение материальной точки. 11. Равномерное движения по криволинейной траектории. 12. Равнопеременное движения по криволинейной траектории. 13. Движение по окружности. 14. Равномерное движение по окружности. 15. Первый закон Ньютона. 16. Второй закон Ньютона. 17. Третий закон Ньютона. 18. Примеры сил. 19. Силы упругости. 20. Закон Гука.

устный опрос , примерные вопросы:

Определения и формулировки законов 1. Равномерное движения по криволинейной траектории. 2. Равнопеременное движения по криволинейной траектории. 3. Движение по окружности. 4. Равномерное движение по окружности. 5. Первый закон Ньютона. 6. Второй закон Ньютона. 7. Третий закон Ньютона. 8. Примеры сил. 9. Силы упругости. 10. Закон Гука.

### **Тема 3. Движение системы материальных точек**

Устный опрос , примерные вопросы:

Сухое трение. 2. Жидкое трение. 3. Трение качения. 4. Сила тяготения. 5. Сила тяжести. Вес тела. 6. Силы инерции. 7. Ускоренное поступательное движение системы отсчета относительно инерциальной. 8. Равномерное вращение системы отсчета относительно инерциальной. 9. Преобразование Галилея. 10. Принцип относительности Галилея.

### **Тема 4. Движение твердого тела**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Сухое трение. 2. Жидкое трение. 3. Трение качения. 4. Сила тяготения. 5. Сила тяжести. Вес тела. 6. Силы инерции. 7. Ускоренное поступательное движение системы отсчета относительно инерциальной. 8. Равномерное вращение системы отсчета относительно инерциальной. 9. Преобразование Галилея. 10. Принцип относительности Галилея. 11. Импульс и закон сохранения импульса. 12. Момент импульса и закон сохранения момента импульса. 13. Работа и мощность. 14. Кинетическая энергия материальной точки. 15. Кинетическая энергия системы материальных точек. 16. Потенциальная энергия материальной точки в поле внешней силы. 17. Связь силы и потенциальной энергии. 18. Потенциальная энергия системы тел. 19. Механическая энергия и закон сохранения механической энергии. 20. Общефизический закон сохранения энергии.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Система отсчета.
2. Материальная точка.
3. Радиус-вектор.
4. Траектория.
5. Скорость.
6. Ускорение.
7. Равномерное движение.
8. Равнопеременное движение.
9. Радиус кривизны траектории.
10. Нормальное и тангенциальное ускорение материальной точки.
11. Равномерное движения по криволинейной траектории.
12. Равнопеременное движения по криволинейной траектории.
13. Движение по окружности.
14. Равномерное движение по окружности.
15. Первый закон Ньютона.
16. Второй закон Ньютона.
17. Третий закон Ньютона.
18. Примеры сил.
19. Силы упругости.
20. Закон Гука.
21. Сухое трение.
22. Жидкое трение.
23. Трение качения.
24. Сила тяготения.
25. Сила тяжести. Вес тела.
26. Силы инерции.
27. Ускоренное поступательное движение системы отсчета относительно инерциальной.
28. Равномерное вращение системы отсчета относительно инерциальной.
29. Преобразование Галилея.
30. Принцип относительности Галилея.
31. Импульс и закон сохранения импульса.
32. Момент импульса и закон сохранения момента импульса.
33. Работа и мощность.
34. Кинетическая энергия материальной точки.
35. Кинетическая энергия системы материальных точек.
36. Потенциальная энергия материальной точки в поле внешней силы.
37. Связь силы и потенциальной энергии.
38. Потенциальная энергия системы тел.
39. Механическая энергия и закон сохранения механической энергии.
40. Общефизический закон сохранения энергии.

### **7.1. Основная литература:**

Механика, Иродов, Игорь Евгеньевич, 2006г.

Курс общей физики, Т. 1. Механика. Молекулярная физика, Савельев, Игорь Владимирович, 2008г.

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. - 4-е изд., стереот. - М.: Физматлит, 2010. - 560 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2313>



2. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 312 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/94115>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 436 с. - <https://e.lanbook.com/book/98245>
4. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. -Лань, 2016. - 416 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71750>
5. Недопекин О. В., Нигматуллин Р. Р., Скворцов А. И. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО КУРСУ 'МЕХАНИКА' //Казань/75с. <http://kpfu.ru/docs/F1918441331/Metzada.pdf>
6. Ладогубец Н.В., Лузик Э.В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга первая. Теоретическая механика. М: Машиностроение. 2012. - 128 с. <http://e.lanbook.com/view/book/5799/>
7. Киницкий Я.Т. Техническая механика: в четырех книгах. Книга третья. Основы теории механизмов и машин. М: Машиностроение. 2012. - 104 с. <http://e.lanbook.com/view/book/5801/>
8. Кирсанов М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 430 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=466627>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Стрелков, С.П. Механика. - СПб. : Лань, 2005. -560 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/589>
2. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. Изд. 'Лань' 2008. 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/416/>
3. Хайкин, С.Э. Физические основы механики. СПб. : Лань, 2008. - 768 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/420>
4. Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб. : Лань, 2009. - 352 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/405>

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

VIDEO - ФИЗИКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ - <http://vidphysics.blogspot.ru/>  
Видеолекции по физике от МИТ - <http://ocw.mit.edu/courses/physics/>  
Коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru>  
Сайт Физика-Студент - <http://fizika-student.ru/>  
Федеральный образовательный портал - [http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Прикладная механика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Преподавание обеспечено богатейшим набором демонстрационных экспериментов, мобильными средствами мультимедиа для проведения семинарских занятий.

Можно выделить несколько видов самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины.

Разбор и усвоение лекционного материала. После каждой лекции обучающемуся следует внимательно прочитать и разобрать конспект, при этом:

- Понять и запомнить все новые определения.
- Понять все математические выкладки и лежащие в их основе физические положения и допущения; воспроизвести все выкладки самостоятельно, не глядя в конспект.
- Выполнить или доделать выкладки, которые лектор предписал сделать самостоятельно (если таковые имеются).
- Если лектор предписал разобрать часть материала более подробно самостоятельно по доступным письменным или электронным источникам, то необходимо своевременно это сделать.

- При возникновении каких-либо трудностей с пониманием материала рекомендуется попросить помощи у своих одногруппников или сокурсников. Также можно обратиться за помощью к лектору. Для этого можно лично подойти к преподавателю, либо написать ему электронное письмо, сформулировав в нём возникающие вопросы. К письму можно прикрепить какие-либо электронные материалы, связанные с возникшими вопросами, например, отсканированные или сфотографированные листочки с рукописными комментариями, пометками, выкладками и т.п.

Самостоятельное изучение части материала. Если часть учебного материала отведена на самостоятельное изучение, то необходимо приступить к этому незамедлительно после указания преподавателя и освоить материал в отведенные им сроки. Материал следует изучить по доступным письменным и электронным источникам, о которых сообщит преподаватель.

Подготовка домашнего задания. В домашней работе обучающихся можно выделить две составляющие: 1) разбор решений задач аудиторных занятий, 2) самостоятельное решение домашних задач. Таким образом, придя домой после каждого аудиторного занятия, обучающийся должен сначала решить самостоятельно (не глядя в рабочую тетрадь) те задачи, которые решил преподаватель во время занятия. При возникновении трудностей во время решения какой-нибудь задачи следует разобрать решение этой задачи в тетради. Затем следует решить задачу самостоятельно без тетради. Сколько бы раз не приходилось возвращаться к тетради, настоятельно рекомендуется всё же научиться воспроизводить решение самостоятельно. Затем следует приступить к решению задач из домашнего задания. При возникновении трудностей рекомендуется попросить помощи у своих одногруппников или сокурсников. Приветствуется совместный поиск решений. Также можно обратиться за помощью к преподавателю. Для этого можно лично подойти к преподавателю, либо написать ему электронное письмо, сформулировав в нём возникающие вопросы и/или прикрепив свой отсканированный или сфотографированный вариант решения для проверки. Пропустив какое-либо занятие, обучающемуся следует скопировать решение разобранных на занятии задач из тетради какого-нибудь одногруппника; разобрать их решение, решить их самостоятельно, а также решить задачи домашнего задания.

Подготовка к контрольным работам. То, как обучающийся научился самостоятельно решать задачи, преподаватель проверяет посредством проведения контрольных работ, на которых от обучающегося требуется решить несколько задач из числа тех, которые решались в аудитории, и тех, которые были заданы в качестве домашней работы. Таким образом, для успешной подготовки к контрольным работам необходимо научиться самостоятельно воспроизводить решения разобранных на занятиях задач и задач домашних заданий в соответствии с рекомендациями для подготовки домашнего задания, приведенными выше.

Подготовка к тестированию. Для подготовки к тестированиям следует ответить на тестовые вопросы. Предварительно следует проработать лекционный материал и/или материал, отведённый на самостоятельное изучение. Рекомендации по изучению соответствующих материалов приведены выше. Если нет уверенности в том, какие ответы на некоторые вопросы тестов являются правильными, следует обратиться за помощью к своим одногруппникам или сокурсникам; приветствуется совместный поиск ответов. Также можно обратиться за помощью к преподавателю.

Подготовка к устному опросу. Устный опрос проводится с целью проверить, как на данном этапе обучения усвоен лекционный материал и/или материал, отведённый на самостоятельное изучение. Рекомендации по изучению соответствующих материалов приведены выше. При подготовке следует иметь в виду, что во время устного опроса:

- нужно уметь сформулировать определения изученных величин, понятий и т.д.;
- нужно уметь сформулировать изученные законы, теоремы, утверждения, постулаты и т.д.;
- по каждой теме или подтеме нужно уметь вкратце словами раскрыть суть того, что в ней излагается;
- нужно уметь сформулировать словами, на чем основаны доказательства изученных утверждений и формул, указать сделанные при этом приближения и принятые допущения.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к аудиторным контрольным работам и их выполнению

Придя домой после каждого аудиторного занятия, обучающемуся рекомендуется сначала решить самостоятельно (не глядя в рабочую тетрадь) те задачи, которые решил преподаватель во время занятия. При возникновении трудностей во время решения какой-нибудь задачи следует разобрать решение этой задачи в тетради. Затем следует решить задачу самостоятельно без тетради. Сколько бы раз не приходилось возвращаться к тетради, настоятельно рекомендуется всё же научиться воспроизводить решение самостоятельно.

Затем следует решить задачи из домашнего задания. При возникновении трудностей рекомендуется попросить помощи у своих одногруппников или сокурсников. Приветствуется совместный поиск решений. Также можно обратиться за помощью к преподавателю. Для этого можно лично подойти к преподавателю, либо написать ему электронное письмо, сформулировав в нём возникающие вопросы и/или прикрепив свой отсканированный или сфотографированный вариант решения для проверки.

Пропустив какое-либо занятие, обучающемуся следует скопировать решение разобранных на занятии задач из тетради какого-нибудь одногруппника; разобрать их решение, решить их самостоятельно, а также решить задачи домашнего задания.

То, как обучающийся научился самостоятельно решать задачи, преподаватель проверяет посредством проведения контрольных работ, на которых от обучающегося требуется решить несколько задач из числа тех, которые решались в аудитории, и тех, которые были заданы в качестве домашней работы.

Во время контрольной работы для каждой задачи в билете будет указано, во сколько баллов оценивается её правильное решение. Сумма баллов всех задач в билете равна "стоимости" данной контрольной работы, в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы данной дисциплины.

Контрольная работа выполняется на чистых тетрадных листах или на бумаге формата А4. Страницы должны быть пронумерованы. Вверху первого листа указываются фамилия и инициалы обучающегося, номер группы, номер контрольной работы, номер билета или варианта. Каждый чистый листок подписывается преподавателем или как-то помечается им в начале контрольной работы во избежание сдачи на проверку заранее подготовленных решений вместо выполненных в аудитории. Время, отведенное на выполнение контрольной работы, определяется преподавателем и сообщается обучающимся заблаговременно. По окончании отведенного времени контрольная работа сдается преподавателю для проверки и выставления заработанных баллов. Результаты сообщаются обучающимся на одном из последующих аудиторных занятий и/или выкладываются в сети Интернет по электронному адресу, заранее сообщённому обучающимся.

Также обучающемуся следует иметь в виду, что:

- На контрольной работе тетрадью пользоваться нельзя!
- На контрольной работе телефоном, планшетом и т.д. пользоваться НЕЛЬЗЯ!
- На контрольную работу можно (и даже нужно) принести листочек формата А4 или двойной тетрадный, на котором с двух сторон только от руки разрешается написать необходимые формулы, какие на ваш взгляд могут понадобиться при решении задач. В начале контрольной работы преподаватель соберёт эти листочки; затем, раздав билеты, тщательно просмотрит содержимое листочков. Если листочек не соответствует указанным требованиям, то он обучающемуся возвращён не будет! Такое может произойти, например, если листочек написан не от руки, а распечатан или откопирован; если на листочке находится что-либо лишнее (куски решения каких-либо задач, ответы и т.п.).
- На контрольную работу можно принести справочник по математике.
- Итак, на контрольную работу следует принести: кипу чистых листочков, листочек с рукописными формулами и, по желанию, математический справочник. Всё остальное не допустимо и будет изыматься преподавателем.
- Списывания и совместные решения, а также нарушения изложенных выше требований караются снижением баллов (вплоть до нуля).
- Оценивается не ответ, а само решение! Проверяется каждая строчка решения, правильность и корректность всех этапов решения.

- Работа должна быть написана чётко и разборчиво. Ведь чем больше времени преподаватель затратит на разбор написанного, тем в меньшее количество баллов он может оценить решение.
- Билеты будет раздавать сам преподаватель. При наличии пропусков преподаватель может дать обучающемуся билет, содержащий задачу из какого-нибудь пропущенного обучающимся занятия.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Скворцов А.И. \_\_\_\_\_

Кутузов А.С. \_\_\_\_\_

Недопекин О.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Аганов А.В. \_\_\_\_\_

Прошин Ю.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.