

ФГБОУ ВО  
«АГУ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Адыгейский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**СМК. ОП-2/РК-7.3.3**



### **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Б1.О.05 Теоретическая механика

**направление подготовки 01.03.01 Математика**

**направленность «Преподавание математики и информатики»**

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2020

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра теоретической физики

Составитель (разработчик) программы доцент кафедры, к.ф.н.,

Пономарев М.Г.



Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретической физики, протокол № 11 от «16» марта 2021г.

Заведующий кафедрой д.ф.н., доцент Тлячев В.Б.



(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., подпись)

Согласовано:

Председатель УМК факультета: доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент Ш.Т.Меретуков

Ш.Т.Меретуков

## Содержание

	стр.
Пояснительная записка	4
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы	5
3. Содержание дисциплины (модуля)	5
4. Самостоятельная работа обучающихся	27
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	28
6. Образовательные технологии	29
7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	31
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	35
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	36
10. Лист регистрации изменений	37

## Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 Математика

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: математический анализ.

*Трудоемкость дисциплины 5з.е. / 180 час.;*

контактная работа 59,3 час.,

занятия лекционного типа - 28 час.,

занятия семинарского типа - 28 час.,

иная контактная работа - 0,3 часа,

СР - 85 час.

контроль - 35,7 час.

Ключевые слова: механика, кинематика, движение материальной точки и твердого тела, законы сохранения и законы изменения, аналитическая механика, метод Лагранжа.

### 1 Цели и задачи изучения дисциплины

#### 1.1. Цели преподавания дисциплины:

- обеспечить усвоение студентами основных законов, которым подчиняются движение материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;
- сформировать умение самостоятельной учебно-познавательной деятельностью по приобретению, овладению, применению знаний;
- обеспечить приобретение опыта творческой деятельности.

#### 1.2. Задачи изучения дисциплины:

- выработать навыки использования теоретических знаний для решения практических задач;
- отразить применение математического аппарата и математических методов в теоретической механике для осмысления неразрывной связи с математикой;
- привить навыки современных видов математического мышления, развить мышление, способности и умения использования математического аппарата в теоретической механике.

### Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Конечные программные требования к овладению дисциплиной

В результате изучения дисциплины «Теоретическая механика» студент должен:

- усвоить основные законы, которым подчиняются движение материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;
- сформировать умение самостоятельной учебно-познавательной деятельностью по приобретению, овладению, применению знаний;
- сформировать умение самостоятельно приобретать и применять знания;
- выработать навыки использования теоретических знаний для решения практических задач;
- развить мышление, способности и умения использования математического аппарата в теоретической механике;
- развить мышление посредством решения задач различного уровня сложности и трудности;
- приобрести опыт творческой деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Теоретическая механика»:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>ОПК-1</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1:</b> Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знает: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеет: теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности
	<b>ОПК-1.2:</b> Умеет использовать их в профессиональной деятельности	Знает: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеет: теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности
	<b>ОПК-1.3:</b> Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знает: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеет: теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности

## 2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 2. Трудоемкость дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 43.е. / 144 ч.

### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов в	Распределение по семестрам в часах
---------------------	------------------	---------------------------------------

		VIII
<i>Трудовоемкость дисциплины</i>	144	144
контактная работа:		
занятия лекционного типа	22	22
занятия семинарского типа ( <u>семинары</u> )	22	22
иная контактная работа	0,3	0,3
контроль	35,7	35,7
самостоятельная работа (СР)	61	61
Вид промежуточного контроля	экзамен	экзамен

Трудовоемкость дисциплины (модуля) общая трудовоемкость: 43.е. / 144 ч.

Очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		VII	VIII
<i>Трудовоемкость дисциплины</i>	144	36	108
контактная работа:			
занятия лекционного типа	12	12	
занятия семинарского типа ( <u>семинары</u> )	14	12	2
иная контактная работа	0,3		0,3
контроль	35,7		35,7
самостоятельная работа (СР)	82	12	70
Вид промежуточного контроля	экзамен		экзамен

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения - очная

Семестр - VIII

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах			
		Всего	Л	С (Практ. занятия)	СР и иная работа
<b><i>Модуль 1. Основы кинематики</i></b>					
1.1.	Кинематика точки	10	2	2	6
1.2.	Основы движения твёрдого тела	10	2	2	6
1.3.	Контрольное тестирование №1 (43балла)	8		2	6
<b>Итого</b>	<b>Итого по модулю 1</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>18</b>

<b>Модуль 2. Движение твёрдого тела</b>					
2.1.	Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Свободное твёрдое тело	10	2	2	6
2.2.	Сложное движение точки	10	2	2	6
2.3.	Сложное движение твёрдого тела	10	2	2	6
2.4.	Контрольное тестирование №2 (40 баллов)	10		2	6
<b>Итого</b>	<b>Итого по модулю 2</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
<b>Модуль 3. Динамика материальной точки</b>					
3.1.	Динамика материальной точки	10	2	2	6
3.2.	Общие теоремы динамики материальной точки	10	4	2	6
3.3.	Контрольное тестирование №1 (37 баллов)	10		2	6
<b>Итого</b>	<b>Итого по модулю 3</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>
<b>Модуль 4. Основы аналитической механики</b>					
4.1.	Несвободное движение	10	4	2	6
4.2.	Динамика материальной системы	10	4	2	6
4.3.	Аналитическая механика	10	4	2	7
4.4.	Контрольное тестирование №2 (42 балла)	10		2	6
<b>Итого</b>	<b>Итого по модулю 4</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>25</b>
	<b>Итого по курсу (без иная контактная работа и контроль)</b>	<b>140</b>	<b>28</b>	<b>30</b> (+КСР 2 часа)	<b>85</b>

### Содержание лекций

Порядковый номер лекции	Содержание лекции
Модуль 1 (23 балла).	
<b>1.</b>	<b>Кинематика точки.</b> Основные определения. Способы задания движения. Закон движения.
<b>2.</b>	<b>Кинематика точки.</b> Скорость точки.
<b>3.</b>	<b>Кинематика точки.</b> Ускорение точки.
<b>4.</b>	<b>Кинематика точки.</b> Криволинейные координаты.
<b>5.</b>	<b>Основные движения твёрдого тела.</b> Задание движения твёрдого тела.
<b>6.</b>	<b>Основные движения твёрдого тела.</b>

	Простейшие движения твёрдого тела. Поступательное движение. Вращение вокруг неподвижной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение.
Модуль 2 (24 балла).	
7.	<b>Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Свободное твёрдое тело.</b> Задание движения. Углы Эйлера. Распределение скоростей точек твёрдого тела, имеющего одну неподвижную точку.
8.	<b>Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Свободное твёрдое тело.</b> Мгновенная ось вращения. Мгновенная угловая скорость. Ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку.
9.	<b>Движение твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Свободное твёрдое тело.</b> Движение свободного твёрдого тела.
10.	<b>Сложное движение точки.</b> Основные определения. Абсолютная и относительная производные вектора.
11.	<b>Сложное движение точки.</b> Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
12.	<b>Сложное движение твёрдого тела.</b> Постановка задачи. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Кинематические уравнения Эйлера.
Модуль 3 (27 баллов).	
1.	<b>Динамика материальной точки.</b> Предмет и задачи динамики. Инерциальные системы отсчёта. Основное уравнение динамики точки. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
13.	<b>Динамика материальной точки.</b> Первая задача динамики. Вторая задача динамики. Прямолинейное движение материальной точки.
14.	<b>Общие теоремы динамики материальной точки.</b> Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
4.	<b>Общие теоремы динамики материальной точки.</b> Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии.
5.	<b>Общие теоремы динамики материальной точки.</b> Силовое поле. Потенциальная энергия. Интеграл энергии. Понятие о рассеивании полной механической энергии.
Модуль 4 (26 баллов).	
6.	<b>Несвободное движение.</b> Определение несвободного движения. Связи. Принцип освобождаемости. Уравнения связей. Классификация связей. Движение точки по гладкой неподвижной поверхности. Движение точки по гладкой неподвижной кривой.
7.	<b>Несвободное движение.</b> Естественные уравнения движения. Математический маятник. Теорема об изменении кинетической энергии для несвободного движения. Метод кинетостатики для точки (принцип Даламбера).



8.	<p><b>Динамика материальной системы.</b></p> <p>Центр масс. Внешние и внутренние силы. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Количество движения материальной системы. Теорема об изменении количества движения материальной системы. Теорема о движении центра масс.</p>
9.	<p><b>Динамика материальной системы.</b></p> <p>Момент количества движения материальной системы. Момент инерции. Теорема об изменении момента количества движения материальной системы. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент количества движения системы, участвующей в сложном движении. Кинетическая энергия материальной системы. Работа сил, приложенных к материальной системе. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы. Закон сохранения полной механической энергии материальной системы.</p>
10.	<p><b>Аналитическая механика.</b></p> <p>Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода. Особенности применения уравнений Лагранжа второго рода к системам с неидеальными и неудерживающими связями. Выражение кинетической энергии через обобщённые скорости и координаты. Обобщённый интеграл энергии.</p>
11.	<p><b>Аналитическая механика.</b></p> <p>Виртуальные перемещения голономных систем. Идеальные связи. Принцип виртуальных перемещений. Обобщённые координаты и обобщённые силы. Условия равновесия в обобщённых координатах.</p>
12.	<p><b>Аналитическая механика.</b></p> <p>Циклические координаты. Уравнения Рауса для систем с циклическими координатами. Уравнения Гамильтона. Принцип Гамильтона. Принцип Даламбера-Лагранжа для систем с идеальными связями.</p>

### Темы практических занятий

1.	<p><b>Динамика материальной точки.</b></p> <p>Первая задача динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.</p>	Дискуссия, задача (упражнение), формирование умений и навыков
2.	<p><b>Динамика материальной точки.</b></p> <p>Вторая задача динамики.</p>	Упражнение, формирование умений и навыков
3.	<p><b>Общие теоремы динамики материальной точки.</b></p> <p>Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.</p>	Упражнение, формирование умений и навыков
4.	<p><b>Общие теоремы динамики материальной точки.</b></p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия.</p>	Упражнение, творческая деятельность

6.	<b>Несвободное движение.</b>	Упражнение, творческая деятельность
7.	<b>Динамика материальной системы.</b> Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной системы. Теорема о движении центра масс.	Упражнение, творческая деятельность,
8.	<b>Динамика материальной системы.</b> Теорема об изменении момента количеств движения материальной системы. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы. Закон сохранения полной механической энергии материальной системы.	Упражнение, формирование умений и навыков
9.	<b>Аналитическая механика.</b> Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.	Упражнение, формирование умений и навыков
10.	<b>Аналитическая механика.</b> Принцип виртуальных перемещений. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Условия равновесия в обобщенных координатах.	Упражнение, формирование умений и навыков
11.	<b>Аналитическая механика.</b> Уравнения Рауса для систем с циклическими координатами. Уравнения Гамильтона. Принцип Гамильтона. Принцип Даламбера-Лагранжа для систем с идеальными связями.	Упражнение, формирование умений и навыков

#### 4. Самостоятельная работа обучающихся

Цели самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе аудиторных занятий, но предусмотрены рабочей программой, а также расширить границы получаемых знаний, умений и навыков (владений) в процессе дополнительного изучения отдельных тем, решении практических задач, исследования отдельных вопросов дисциплины с помощью учебно-методической литературы; подготовиться к занятиям лекционного и семинарского типа.

*Виды самостоятельной работы:*

- выполнение домашних заданий;
- подготовка рефератов;
- изучение отдельных тем, вопросов, их конспектирование;
- подготовка докладов по отдельным вопросам тем;
- подготовка презентаций по отдельным вопросам тем;
- выполнение домашних контрольных заданий;
- подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа;
- подготовка к текущим контрольным мероприятиям;

- другие виды самостоятельной работы студентов.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№, п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы рабочей программы	Форма отчетности
1	<u>Внеаудиторная:</u> - изучение теоретического материала по конспектам лекций; конспектирование вопросов, оговоренных на лекции, по учебной литературе; - выполнение домашних заданий и подготовка к практическим и лабораторным занятиям; - подготовка сообщений, выступлений, конспектов уроков	1 2 3 4 5 6	Модуль 1 Модуль 2 Модуль 3 Модуль 4 Модуль 5 Модуль 6

#### 4.1. Типы семестровых заданий:

1. Подготовка опорного конспекта по теме лекции.
2. Подготовка отдельных докладов по темам занятий.
3. Подготовка мультимедийной презентации.
4. Выполнение тестовых заданий.

### 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Гантмахер, Ф.Р. Лекции по аналитической механике : учебное пособие / Ф.Р. Гантмахер. – 3-е изд. – Москва :Физматлит, 2001. – 263 с. ЭБС – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68408">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68408</a>
2	Урсулов, А.В. Теоретическая механика. Решение задач : учебное пособие / А.В. Урсулов, И.Г. Бострем, А.А. Казаков. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. – 80 с. ЭБС – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239718">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239718</a>
3	Ландау, Л.Д. Краткий курс теоретической физики / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – Москва : Наука, 1969. – Кн. 1. Механика. Электродинамика. – 271 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=492422">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=492422</a>
4	Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учебное пособие. 48-е изд., стер./Под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 448 с. (Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике : сборник задач и упражнений / И.В. Мещерский. – Изд. 19-е, стереот. – Москва : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953. – 385 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=563187">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=563187</a> )

Таблица 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Голубева О.В. Теоретическая механика. Учеб. пособие для ин-тов. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: «Высшая школа», 1976. – 352 с.
2	Козлова З.П., Паншина А.В., Розенблат Г.М. Теоретическая механика в решениях задач из сборника И.В. Мещерского: Динамика материальной системы: Учебное пособие /Под ред. Г.М. Розенבלата. М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 432 с.
3	Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учеб. пособ. для средних спец. учеб. заведений/А.И. Аркуша. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2002. – 336 с.
4	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособ.: Для вузов. В 10 т. Т.1. Механика. – 5-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 224 с.

Таблица 5.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online - режим доступа: Agulibadygnet. ru»
2	Научная электронная библиотека «Киберленинка»: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
4	<a href="https://openedu.ru/course/mipt/THMECH/">https://openedu.ru/course/mipt/THMECH/</a> сайт открытое образование содержит курс теоретической механики

Таблица 5.4. Периодические издания

№ п/п	Наименование
1.	Журнал «Прикладная механика и техническая физика».URL: <a href="https://www.sibran.ru/journals/PMiTPh">https://www.sibran.ru/journals/PMiTPh</a>
2.	Журнал «Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика». URL: <a href="http://vestnik.math.msu.su/start-pr-fr.html">http://vestnik.math.msu.su/start-pr-fr.html</a>

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adygnet.bibliotech.ru>
3. ЭБС «Юрайт»[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
4. ЭБС «Лань»[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
5. ФГБУ «Российская государственная библиотека»<http://dvs.rsl.ru>
6. ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ)[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
7. Некоммерческое партнерство «Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы» (АРБИКОН)<http://arbicon.ru/services/>
8. Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум» (НЭИКОН)[www.neicon.ru](http://www.neicon.ru)
9. ООО «Фактор Плюс» (СПС «Консультант Плюс»)[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

10. ООО «Компания АПИ «ГАРАНТ» [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
11. Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>
12. Scopus <https://www.scopus.com/search/>
13. zbMATH <https://zbmath.org/>
14. Elsevier («Эльзевир») <https://www.elsevier.com/>
15. Science Direct <https://www.sciencedirect.com/>
16. [Nature Journals](https://www.nature.com/siteindex/) <https://www.nature.com/siteindex/> Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group.
17. Springer Nature Experiments <https://experiments.springernature.com/> Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.
18. Springer Materials <https://materials.springer.com/> Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.
19. Nano <https://nano.nature.com/> База данных в области нанотехнологий, содержащая информацию о наноматериалах
20. Проект Евклид <https://www.projecteuclid.org/>
21. Официальный сайт науки и высшего образования РФ <https://minobrnauki.gov.ru/>
22. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
23. Базы данных ИНИОН РАН <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>
24. Университетская информационная система Россия [uisrussia.msu.ru](http://uisrussia.msu.ru)

## 1 6. Образовательные технологии

Таблица 7. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	1	<p>Лекция 1.</p> <p>Семинар 1.</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Вводная лекция с использованием видеоматериалов</p> <p>Развернутая беседа с обсуждением доклада</p> <p>Консультирование и проверка домашних заданий; выполнение проектов, технологии проблемного и развивающего обучения</p>
2	2-8	<p>Лекции</p> <p>Семинары</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Лекции с использованием видеоматериалов</p> <p>Проектная технология</p> <p>Развернутая беседа с обсуждением доклада</p> <p>Игровые технологии</p> <p>Консультирование и проверка домашних заданий, выполнение проектов, технологии проблемного и развивающего обучения</p>

## 7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

### Методические рекомендации преподавателю

Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. По учебному плану предусмотрено проведение разного типа занятий.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Лекции читаются с использованием наглядных пособий и электронных презентаций, с применением современных методов обучения, стимулирующих познавательную активность. В начале каждого практического занятия преподаватель организует повторение изученного на лекции материала по контрольным вопросам к данному практическому занятию, вспоминает со студентами понятийный аппарат. При возникновении затруднений у студентов при решении задач преподаватель подробно разбирает каждый шаг решения с обязательным вовлечением студентов группы в процесс обсуждения алгоритма решения задачи.

В условиях преобладающего теоретического обучения обязательным условием для формирования умений и навыков является усвоение теоретического материала, поэтому вопросы контроля должны проверять тот теоретический материал, содержание которого представлено в конспекте лекции и указанной литературе. Перечень рассматриваемых вопросов по теме преподаватель формирует во время чтения лекции.

По уровню сложности предусматриваются самые различные вопросы, предполагающие воспроизведение и закрепление теоретического материала, проверку его осмысления, вопросы на обобщение, анализ и синтез и др. Обязательно предусматриваются контрольные вопросы на проверку усвоения определений ключевых понятий, знание фактов, теорий, концепций, то есть всего того, что определяет основное содержание темы.

Вопросы и задания для контроля должны позволить студентам самостоятельно определить уровень усвоения учебного материала по теме, представленного в лекции, на практическом занятии.

Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании

обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

*а) разработка учебно-методического материала:*

- формулировка темы, соответствующей программе;
- определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
- выбор методов, приемов и средств обучения для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

*б) подготовка студентов и преподавателя:*

- составление плана семинара из 3-4 вопросов;
- предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Методические указания студентам по дисциплине**

Профессиональная подготовка в современных вузах строится по принципу «от теории к практике», что создает базу для формирования умений и владений (навыков) на основе усвоения

теоретического материала. Именно поэтому следует особое внимание уделять качеству усвоения теоретического материала.

Изучение дисциплины предусматривает лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу. Изучение курса завершается промежуточной аттестацией. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Лекция в процессе изучения дисциплины позволяет представить студенту новый учебный материал, разъяснить темы, трудные для понимания, систематизировать учебный материал, сориентировать в структуре и содержании учебного процесса.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации.

Материал каждой лекции должен быть проработан: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и их доказательства (при наличии). Должна быть усвоена логическая связь элементов изученного материала.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал. Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках СР.

Подготовка к лекции заключается в следующем: прочитайте учебный материал по теме лекции в учебниках и учебных пособиях, уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке, выпишите основные термины, уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными, запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Практическое занятие позволяет развить у студентов профессиональную культуру и профессиональную коммуникацию. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений предложенных практических заданий, подготовка которых является обязательной. Поэтому тема, практические задания и основные источники обсуждения предлагаются студентам заранее. Цели обсуждения и выполнения заданий направлены на формирование знаний, умений и навыков профессиональной полемики и формирование компетенций. На этапе подготовки доминирует самостоятельная работа студентов по решению проблем и заданий, а в процессе занятия идет активное обсуждение, дискуссии и выступления студентов, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно: читать рекомендованную и дополнительную литературу, конспект лекций, методические указания к практическим занятиям, структурировать материал, составлять словарь терминов, отвечать на контрольные вопросы, решать ситуационные задачи и т.п. На практическом занятии вы можете получить консультацию преподавателя по любому учебному вопросу изучаемой темы.

Под самостоятельной работой студентов понимают учебную деятельность студентов, которая организована преподавателями, но осуществляется студентом без непосредственного участия преподавателя в учебной деятельности студента. Все виды самостоятельной работы



студентов по дисциплине представлены в фонде оценочных средств. Четкая организация самостоятельной работы студентов делает ее эффективной. Это обеспечивается предоставлением студентам: учебных и учебно-методических пособий; тематических планов лекций, практических занятий, образцов контрольных работ, тестов, кейсов и др.; перечня знаний и умений, которыми они должны овладеть при изучении дисциплины; информации о процедуре сдачи зачета и экзамена и др. Ответы представляются в письменной форме (печатной, непосредственно преподавателю, или электронной).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Подготовка к промежуточной аттестации ведется на основе полученного лекционного материала и рекомендованной литературы, осмысления работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием. Практические занятия, как правило проходят в лаборатории механики и молекулярной физики инженерно-физического факультета (ауд. 329). Аудитории для проведения занятий оснащены меловой доской, возможностью подключения ноутбука, проектора и демонстрационного экрана. Для проведения тестирования используется компьютерный класс (ауд. 310, 328) с доступом к Интернету. Для самоподготовки используется научная библиотека АГУ. Помещения для хранения и профилактики оборудования имеются.

### **Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

1. Ubuntu (<https://ubuntu.com/download>), Microsoft Windows 2000 Server CAL Russian, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN;
2. Google Chrome (<https://www.google.com/chrome>);
3. LibreOffice (<https://www.libreoffice.org/download/download>);
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN;
5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN;
6. Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/downloads>);
7. Latex (<https://www.latex-project.org/get/>);
8. MySQL (<https://www.oracle.com/ru/mysql/>);
9. Пакет прикладных математических программ Scilab (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>).

## 10. Лист регистрации изменений

[illegible]