

## Математическое моделирование рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра математики, физики и информатики</b>
Учебный план	02.03.01_2020_620.plx 02.03.01 Математика и компьютерные науки Математическое и компьютерное моделирование
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 7
в том числе:		
аудиторные занятия	36	
самостоятельная работа	71,1	
часов на контроль	34,75	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	19			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе инт.	28	28	28	28
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	38,15	38,15	38,15	38,15
Сам. работа	71,1	71,1	71,1	71,1
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(в):

кандидат физико-математических наук, доцент, Кайгородов Евгений Владимирович



Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 14.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна



---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 8 июня 2023 г. № 11  
И. о. зав. кафедрой: Богданова Рада Александровна

---

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	<i>Цели:</i> получение теоретических знаний по математическому моделированию; приобретение практических навыков компьютерного математического моделирования при проектировании и исследовании различных систем и процессов методами математического моделирования.
1.2	<i>Задачи:</i> знакомство с важнейшими понятиями теории математического моделирования и основными типами моделей; изучение теоретических основ, приемов и методов математического моделирования; выработка практических навыков исследования устойчивости и влияния структуры сил на устойчивость движения, решения задач оптимального управления; знакомство с качественными и приближенными аналитическими методами исследования математических моделей; применение математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем; исследование математических моделей физических, химических, биологических и других естественнонаучных и технических объектов, а также социальных, экономических систем.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Стохастический анализ-3
2.1.2	Стохастический анализ-2
2.1.3	Математический анализ
2.1.4	Философия
2.1.5	Стохастический анализ-1
2.1.6	Алгебра
2.1.7	Аналитическая геометрия
2.1.8	Технология программирования и работа на ЭВМ
2.1.9	Комплексный анализ
2.1.10	Дифференциальные уравнения
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Численные методы
2.2.2	Уравнения с частными производными
2.2.3	Методика и технология профильного обучения математике

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-4: Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем**

**ИД-1.ОПК-4: Знает теоретические основы математических алгоритмов, особенности программной реализации математических алгоритмов, в том числе с применением современных вычислительных машин**

знает теоретические основы моделирования как научного метода; основные принципы построения математических моделей; классификацию моделей; математические модели физических, биологических, химических, экономических и социальных явлений; основные методы исследования математических моделей;

**ИД-2.ОПК-4: Умеет находить, анализировать, программно реализовывать математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных машин**

умеет строить математические модели физических явлений на основе фундаментальных законов природы; анализировать полученные результаты; применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы;

**ИД-3.ОПК-4: Владеет навыками использования на практике математических алгоритмов, реализованных с применением современных вычислительных машин**

владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; современными аналитическими, численными и имитационными методами исследования сложных систем, а также методами оптимизации, направленными на решение задач обработки и анализа результатов эксперимента; аналитическими и численными методами исследования математических моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Простейшие математические модели и основные понятия математического моделирования</b>						
1.1	Основные понятия и принципы математического моделирования /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Математические модели нелинейных объектов и процессов /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	лекция-визуализация
1.3	Уравнения движения, вариационные принципы и законы сохранения в механике /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
1.4	Основные понятия и принципы математического моделирования /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	дискуссия
1.5	Математические модели нелинейных объектов и процессов /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	круглый стол
1.6	Уравнения движения, вариационные принципы и законы сохранения в механике /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	дискуссия
1.7	Основные понятия и принципы математического моделирования /Ср/	7	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
1.8	Математические модели нелинейных объектов и процессов /Ср/	7	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
1.9	Уравнения движения, вариационные принципы и законы сохранения в механике /Ср/	7	6,1	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 2. Исследование математических моделей</b>						
2.1	Методы исследования математических моделей /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	лекция с запланированными ошибками

2.2	Методы качественного анализа /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Численное моделирование /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Асимптотические и геометрические методы исследования математических моделей /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	проблемная лекция
2.5	Методы исследования математических моделей /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	круглый стол
2.6	Методы качественного анализа /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	кластер
2.7	Численное моделирование /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	ситуационное задание
2.8	Асимптотические и геометрические методы исследования математических моделей /Пр/	7	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	2	дискуссия
2.9	Методы исследования математических моделей /Ср/	7	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
2.10	Методы качественного анализа /Ср/	7	10	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
2.11	Численное моделирование /Ср/	7	12	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
2.12	Асимптотические и геометрические методы исследования математических моделей /Ср/	7	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 3. Математические модели в разных науках</b>						
3.1	Математические модели объектов различных областей науки /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	проблемная лекция

3.2	Математические модели объектов различных областей науки /Пр/	7	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	круглый стол
3.3	Математические модели объектов различных областей науки /Ср/	7	27	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 4. Консультации</b>							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	0,9	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Контроль СР /КСРАТТ/	7	0,25	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
5.3	Контактная работа /КонсЭк/	7	1	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

Фонд оценочных средств формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Горно-Алтайском государственном университете

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы сообщений и докладов

1. Моделирование как метод научного познания. Классификация моделей. Этапы построения математической модели.
2. Примеры иерархии моделей.
3. Некоторые модели простейших нелинейных объектов.
4. Вариационные принципы и математические модели.
5. Применение методов подобия и осреднения.
6. Принцип максимума и теоремы сравнения.
7. Принципы и методы качественного химического анализа. Определение элементного состава вещества.
8. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяция сплайнами. Кубические сплайны.
9. Аппроксимация функций. Аппроксимация по методу наименьших квадратов. Линейная регрессия. Аппроксимация ортогональными полиномами.
10. Численное дифференцирование. Применение сеточных формул различного порядка точности для производных первого и второго порядка.
11. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса (прямоугольников, средней точки, трапеций, Симпсона и др.). Метод Ромберга. Квадратурные формулы Гаусса. Многомерные интегралы, интегрирование методом Монте-Карло.
12. Нелинейные алгебраические и трансцендентные уравнения. Методы половинного деления и ложного положения. Метод Ньютона. Метод секущих.
13. Решение задачи Коши. Одношаговые и многошаговые методы. Явные и неявные методы. Решение

- дифференциальных уравнений. Метод дифференциальной прогонки. Метод стрельбы.
14. Интегральные уравнения Фредгольма первого и второго рода. Решение методом ортогонализующей постановки и методом согласования в дискретных точках. Сингулярные интегральные уравнения. Методы регуляризации интегрального оператора.
15. Проблема быстрых и медленных переменных. Теорема Тихонова. Типы бифуркаций. Катастрофы.
16. Система дифференциальных уравнений, моделирующая ферментативную кинетику биохимических реакций в клетке.
17. Математическое моделирование сложных объектов: задачи технологии и экологии, фундаментальные проблемы естествознания.
18. Вычислительный эксперимент с моделями трудноформализуемых объектов.

#### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

##### Вопросы к экзамену

1. Классификация моделей
2. Простейшие математические модели.
3. Уравнения движения в форме Ньютона.
4. Уравнения движения в форме Лагранжа.
5. Консервативные и диссипативные системы.
6. Влияние структуры сил на устойчивость движения.
7. Классификация методов исследования математических моделей.
8. Точные решения.
9. Методы качественного анализа.
10. Устойчивость динамических систем.
11. Устойчивость периодических решений. Орбитальная устойчивость.
12. Фазовые портреты консервативных систем.
13. Предельные циклы.
14. Бифуркации нелинейных динамических систем.
15. Численное моделирование.
16. Формулы численного дифференцирования. Вывод формул на основе разложений функций в ряды Тейлора.
17. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса (прямоугольников, средней точки, трапеций, Симпсона и др.).
18. Метод Ромберга.
19. Квадратурные формулы Гаусса.
20. Многомерные интегралы, интегрирование методом Монте-Карло.
21. Применение методов численного дифференцирования и интегрирования при обработке результатов эксперимента.
22. Интерполяция функций.
23. Интерполяционный полином Лагранжа.
24. Метод Ньютона — правые и левые разности.
25. Интерполяция сплайнами. Кубические сплайны.
26. Аппроксимация функций. Аппроксимация функций по методу наименьших квадратов.
27. Линейная регрессия.
28. Аппроксимация ортогональными полиномами.
29. Задача Коши и динамические системы.
30. Проблема устойчивости численного решения задачи Коши. Плохая обусловленность задачи. Неустойчивость метода.
31. Общая характеристика методов численного решения задачи Коши. Одношаговые и многошаговые методы. Явные и неявные методы.
32. Явный и неявный методы Эйлера. Устойчивость методов.
33. Метод Хойна. Порядок численного метода.
34. Одношаговые методы Рунге-Кутты. Метод четвертого порядка.
35. Многошаговые явные методы Адамса-Башфорта и неявные методы Адамса-Моултона. Неявный метод второго порядка (правило трапеций).
36. Методы прогноза и коррекции Адамса.
37. Жесткие системы дифференциальных уравнений. Коэффициент жесткости. Преимущества неявных методов численного интегрирования жестких систем.
38. Технология моделирования динамических систем (на примере колебательной системы).
39. Примеры граничных задачи, возникающих при моделировании физических систем.
40. Общая характеристика граничных задач для систем ОДУ и методов их решения.
41. Конечно-разностный метод решения граничной задачи.
42. Итерационные методы. Метод пристрелки. Алгоритмы оптимизации и Ньютона в методе пристрелки.
43. Неитерационные методы. Метод дифференциальной прогонки.
44. Дифференциальные задачи на собственные значения. Физические примеры.
45. Метод пристрелки при решении дифференциальной задачи на собственные значения.
46. Сведение дифференциальной задачи на собственные значения к матричной проблеме собственных значений конечно-разностным методом.
47. Методы построения интегральных математических моделей и области их применения.
48. Функция Грина.
49. Интегральные уравнения Фредгольма первого рода.



50. Интегральные уравнения Фредгольма второго рода.
51. Интегральные уравнения Вольтерра.
52. Сингулярные интегральные уравнения.
53. Метод Бубнова-Галеркина.
54. Метод Крылова.
55. Метод дискретных вихрей.
56. Регуляризация некорректных интегральных уравнений. Причины некорректности. Физическая и математическая регуляризация (по Тихонову).
57. Теория возмущений, регулярные и сингулярные возмущения.
58. Метод погранфункций.
59. Метод усреднения.
60. Интегральные многообразия и построение упрощенных моделей.
61. Декомпозиция линейных систем с быстрыми и медленными переменными.
62. Декомпозиция нелинейных сингулярно возмущенных систем.
63. Динамика биологических популяций.
64. Модели экономического равновесия.
65. Модели экономического роста.
66. Конъюнктурные циклы в экономике.
67. Моделирование критических явлений в химической кинетике.
68. Редукция моделей.
69. Траектории-утки. Интегральные многообразия со сменой устойчивости.
70. Фракталы и фрактальные структуры.
71. Самоорганизация и образование структур.
72. Понятие системы. Системный подход.
73. Методологическая структура системного подхода. Принцип системности.
74. Синергетика. Синергетическое видение мира.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Ахмадиев Ф.Г., Гильфанов Р.М.	Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73309.html">http://www.iprbookshop.ru/73309.html</a>
Л1.2	Воскобойников Ю.Е.	Математическое моделирование в пакете MathCAD: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/85879.html">http://www.iprbookshop.ru/85879.html</a>
Л1.3	Коробова Л.А., Бугаев Ю.В., Черняева [и др.] С.Н.	Математическое моделирование. Практикум: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70808.html">http://www.iprbookshop.ru/70808.html</a>
Л1.4	Юрчук С.Ю.	Методы математического моделирования: учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78562.html">http://www.iprbookshop.ru/78562.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Алексеев Г.В., Холявин И.И.	Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79692.html">http://www.iprbookshop.ru/79692.html</a>
Л2.2	Дуев С.И.	Решение задач математического моделирования в системе MathCAD: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79498.html">http://www.iprbookshop.ru/79498.html</a>

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Adobe Reader
6.3.1.2	MatLab
6.3.1.3	Moodle
6.3.1.4	Statistica
6.3.1.5	WinDjView
6.3.1.6	Яндекс.Браузер
6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.8	MS Office
6.3.1.9	MS WINDOWS
6.3.1.10	NVDA

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

**7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

	проблемная лекция	
	лекция-визуализация	
	кластер	
	лекция с запланированными ошибками	
	круглый стол	
	ситуационное задание	
	дискуссия	

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
201 Б1	Кабинет методики преподавания информатики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор. Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
207 Б1	Лекционная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя

209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет
--------	---	--

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

### Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей

программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые

следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы. Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.