

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Компьютерное моделирование в математике рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра математики, физики и информатики
Учебный план	01.04.01_2022_643M.plx 01.04.01 Математика Компьютерное моделирование и анализ в геометрии
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 1
аудиторные занятия	42	
самостоятельная работа	29,5	
часов на контроль	34,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	12 2/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	32	32	32	32
Консультации (для студента)	0,5	0,5	0,5	0,5
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	43,75	43,75	43,75	43,75
Сам. работа	29,5	29,5	29,5	29,5
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Осокин А.Е.



Рабочая программа дисциплины

Компьютерное моделирование в математике

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.20

составлена на основании учебного плана:

01.04.01 Математика

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Научить студентов использовать методы компьютерного моделирования при решении математических
1.2	<i>Задачи:</i> - ознакомление студентов с системами компьютерного моделирования; - изучение методов компьютерного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Избранные вопросы алгебры
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	
ИД-1.ОПК-2: Способен создавать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	
Способен создавать математические модели с использованием компьютерной техники.	
ИД-2.ОПК-2: Способен анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	
Способен анализировать математические модели с использованием компьютерной техники.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Лекции							
1.1	Введение /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Физическая система. Модель. /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.3	Алгоритмы /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.4	Проверка модели. Анализ результата. /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.5	Имитационное моделирование /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 2. практические							
2.1	Практическая работа 1 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Практическая работа 2 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	

2.3	Практическая работа 3 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
2.4	Практическая работа 4 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
2.5	Практическая работа 5 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
2.6	Практическая работа 6 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
2.7	Практическая работа 7 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
2.8	Практическая работа 8 /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 3. самостоятельная работа							
3.1	Физическая система. Модель. /Ср/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Алгоритмы /Ср/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
3.3	Проверка модели. Анализ результата. /Ср/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
3.4	Имитационное моделирование /Ср/	1	5,5	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 4. Консультации							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,5	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
5.2	Контроль СР /КСРАтт/	1	0,25	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	
5.3	Контактная работа /КонсЭк/	1	1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Л1.1Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Компьютерное моделирование в математике.

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к зачету, а также тестов.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерные тесты для входного контроля.

1. Верно ли утверждение "В математике подход к построению множества на основе заданного множества начальных элементов и правил вывода принято называть исчислением"?
2. Верно ли утверждение "Символьное моделирование – научная дисциплина, изучающая процесс построения символьных моделей объектов произвольной природы"?
3. Верно ли утверждение "Символьное моделирование осуществляется с помощью знаков, под которыми понимаются любые материальные объекты, идентифицирующие некоторые понятия или отношения, заданные на множестве понятий"?

4. Верно ли утверждение "Знаковая система –это множество знаков и семейство отношений, заданных на нём"?
5. Верно ли утверждение "Знаковая среда –это множество знаковых систем и семейство отношений, заданных на этом множестве"?
6. Верно ли утверждение "Мощность знаковой среды определяется мощностью множества знаковых систем и свойствами отношений трансляции, заданных на нем"?
7. Верно ли утверждение "Моделированием называется замещение одного объекта другим с целью получения информации о свойствах объекта-оригинала с помощью объекта-модели"?
8. Верно ли утверждение "Использование при моделировании средств вычислительной техники называется компьютерным моделированием и представляет собой символьное моделирование реальных систем"?
9. Верно ли утверждение "Компьютер – удачный инструмент для символьного моделирования. Сила компьютера в том, что он поддерживает процесс построения знаковой среды (как системы языков, связанных отношением трансляции)"?
10. Верно ли утверждение "Модель, как правило, является упрощенным (свернутым) представлением реальной системы и отражает только те её черты, которые важны для исследователя или пользователя"?

Примерные тесты для текущего контроля 1.

1. Выберите корректные виды моделей: детерминированные, стохастические, статические, динамические, дискретные, непрерывные, линейные(нелинейные)
2. Выберите корректные требования к модели: согласованность, ортогональность, ответственность, экономность, прозрачность функции, общность, открытость, полнота, конструктивность, устойчивость.
3. Выберите корректные виды концепции построения модели: эмпирико-интуитивный, дедуктивно-аксиоматический, ассоциативный.
4. Выберите корректные виды задач, решаемых исследователем при составлении модели: стандартные, хорошо структурированные, слабо структурированные, неструктурированные
5. Выберите корректные виды цели моделирования: экстремальный эксперимент, проверка статистической гипотезы (дискриминантный эксперимент), отсеивающий эксперимент, имитационный эксперимент, учебный эксперимент
6. Выберите корректные виды свойства алгоритма: определенность, результативность, совместимость
7. Выберите корректные виды критериев для сравнения алгоритмов: временная сложность, емкостная сложность
8. Верно ли утверждение "Программным продуктом называется программа, предназначенная для решения определенного класса задач, снабженная средствами документирования (правилами пользования, списком ограничений, требованиями к аппаратным средствам, временными характеристиками и т.д.) и предназначенная для систематического применения многими пользователями"
9. Выберите корректные виды этапов, образующих жизненный цикл программного продукта: анализ требований, определение спецификаций, проектирование, кодирование, тестирование, эксплуатация.
10. Выберите корректные виды назначений, по которым классифицируются программные продукты: научно-технические, производственно-технические, широкого потребления

Примерные тесты для текущего контроля 2.

1. Выберите корректные свойства хорошо спроектированной программы: простота, открытость, устойчивость, гибкость, безопасность, эффективность, контроль входных данных, контроль аварийных ситуаций, дружелюбность интерфейса, встроенные средства отладки, гибкий уровень представления промежуточных данных, документирование
2. Выберите корректные типы интерфейсов с пользователями: пакетный, интерактивный
3. Выберите корректные типы ошибок программного продукта: программные, алгоритмические, системные
4. Выберите корректные методы тестирования программного продукта: структурное, тестирование по частным детерминированным реализациям, статистическое, тестирование во всем диапазоне изменения входных параметров
5. Выберите корректные требования, которым должны отвечать необработанные тестовые данные: точность, беспристрастность, репрезентативность,
6. Выберите корректные способы структуризации необработанных тестовых данных: - группировка по времени, способу получения и т.д.; - функциональные преобразования (тригонометрические, логарифмические, показательные, обратные и т.д.); - вычисление средних (арифметических, геометрических и т.д.) и др.
7. Выберите корректные направления разработки стандартов: стандарты общего назначения (ISO и IEC), стандарты общего и частного применения (IEEE и ANSI), стандарты на критические программные продукты.
8. Выберите корректные критерии качества программного продукта: конструктивные, функциональные
9. Верно ли утверждение "Аттестация представляет собой специально организованный процесс испытаний программного продукта с применением упорядоченной, стандартизированной совокупности тестов, охватывающих все необходимые функции и режимы применения продукта или его модулей"?
10. Верно ли утверждение "Сертификация представляет собой специально организованный процесс жестких испытаний программного продукта с применением совокупности тестов, охватывающих все необходимые функции и режимы работы продукта"?

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы в диапазоне 85-100%.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 76-84% вопросов теста.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 61-75% вопросов.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы менее чем на 61% вопросов.

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

Письменные работы при реализации дисциплины не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Итоговая оценка по дисциплине формируется на основе сдачи экзамена.

Примерные вопросы к экзамену:

Обобщённая модель системы
 Связь с внешней средой
 Наблюдения
 Типы моделей
 Виды моделей
 Требование к модели
 Концепции построения модели
 Примеры построения модели системы
 Алгоритмы типовых вычислений
 Сравнение алгоритмов
 Проблемы при составлении алгоритмов
 Характеристики программ
 Тестирование программы
 Стандартизация программирования
 Аттестация и сертификация программ
 Проверка модели
 Анализ точности моделирования
 Устойчивость модели
 Верификация
 Анализ результата
 Визуальное отображение данных
 Планирование эксперимента
 Задачи математической обработки данных
 Этапы имитационного моделирования
 Создание модели
 Цели имитационного моделирования
 Проведение моделирования
 Результаты моделирования
 Автоматизация имитационного моделирования
 Пример имитационной модели

Критерии итоговой оценки по дисциплине (экзамен):

«Отлично»: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены;
 «Хорошо»: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;
 «Удовлетворительно»: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;
 «Неудовлетворительно»: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, часть учебных заданий не выполнены.

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	Боев В.Д., Сыпченко Р.П.	Компьютерное моделирование: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021	http://www.iprbookshop.ru/102015.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Игнатова Е. В.	Геометрическое компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/143075

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.3	MS Office
6.3.1.4	NVDA
6.3.1.5	Python
6.3.1.6	Far Manager
6.3.1.7	Яндекс.Браузер
6.3.1.8	LibreOffice
6.3.1.9	Moodle
6.3.1.10	MS Windows
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	проблемная лекция
	дискуссия

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
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
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

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>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.</p> <p>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</p>

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 прилагается 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.