

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета вычислительной
математики и кибернетики


/И.А. Соколов /
«27» сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгебра и геометрия

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки / специальность:

01.03.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета факультета ВМК
(протокол № 7 от 27 сентября 2022 года)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. N 13.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

Настоящая дисциплина включена в учебный план по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль Искусственный интеллект и анализ данных и входит в

Обязательная часть Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестре.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Обучение методам алгебры и геометрии; развитие у учащихся доказательного, логического мышления; подготовка к восприятию других математических и специальных дисциплин для формирования соответствующих компетенций.

Поставленные цели достигаются путём решения следующих задач курса: изучение основных разделов алгебры и геометрии; развитие навыков самостоятельного решения практических задач; обеспечение базы для усвоения приближенных методов вычислений и соответствующих компьютерных программ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ):

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 – Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2 – Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3 – Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знать: 1. основные понятия, определения и факты аналитической геометрии, общей и линейной алгебры; 2. базовые алгоритмы алгебры; 3. основы теории исследования систем линейных алгебраических уравнений; 4. основы теории конечномерных пространств; 5. основы теории операторов и квадратичных форм в конечномерных пространствах. Уметь: 1. применять на практике общую теорию и базовые алгоритмы решения задач алгебры и геометрии; 2. использовать алгебраический аппарат при решении задач в конечномерных пространствах; 3. анализировать структуру линейных операторов, характеристики квадратичных

		<p>форм.</p> <p>Владеть:</p> <p>1. методами аналитической геометрии, общей и линейной алгебры, проблемно-задачной формой представления математических знаний;</p> <p>2. навыками использования базовых алгоритмов алгебры и их анализа при решении задач.</p>
--	--	--

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 14 з.е., в том числе 144 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 216 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

1 семестр

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося			Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
1. Операции над матрицами. Определитель. Обратная матрица.	12	12	6	30	контрольная работа, коллоквиум
2. Множества. Бинарное отношение. Отображения.	2	0	2	4	контрольная работа, коллоквиум
3. Геометрические векторы. Линейные операции.	2	4	2	8	контрольная работа, коллоквиум
4. Вещественное линейное пространство	2	4	2	8	контрольная работа, коллоквиум
5. Ранг матрицы	3	4	3	10	контрольная работа, коллоквиум
6. Системы линейных алгебраических уравнений	7	6	5	18	контрольная работа

					работа, коллокви ум
7. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	6	6	6	18	контроль ная работа, коллокви ум
8. Аффинная система координат. Прямая и плоскость	10	10	8	28	контроль ная работа, коллокви ум
9. Группы, кольца, поля.	12	10	6	28	контроль ная работа, коллокви ум
10. Комплексные числа	4	6	6	16	контроль ная работа, коллокви ум
11. Многочлены над произвольным полем	6	4	8	18	контроль ная работа, коллокви ум
12. Линии и поверхности второго порядка	6	6	18	30	контроль ная работа, коллокви ум
Промежуточная аттестация (экзамен)				36	экзамен
Итого	72	72	72	252	—

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося			Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
1. Линейное пространство над произвольным полем	12	10	10	32	контрольная работа, коллоквиум
2. Евклидово и унитарное пространства	10	12	16	38	контрольная работа, коллоквиум
3. Линейные операторы в линейных пространствах	16	20	14	50	контрольная работа, коллоквиум
4. Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах.	16	12	12	40	контрольная работа, коллоквиум
5. Билинейные и квадратичные формы.	12	10	10	32	контрольная работа, коллоквиум
6. Линейное нормированное пространство. Линейные операторные уравнения	6	8	10	24	контрольная работа, коллоквиум
Промежуточная аттестация (экзамен)				36	экзамен
Итого	72	72	72	252	—

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Операции над матрицами. Определитель. Обратная матрица.	Операции над матрицами и их свойства. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Приведение к диагональному виду. Перестановки, транспозиции, чётность. Определитель и его свойства как функции столбцов (строк). Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения матриц. Миноры и их алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Невырожденные матрицы. Обратные матрицы. Критерий обратимости матрицы.
2.	Множества. Бинарное отношение. Отображения.	Декартово произведение множеств и бинарное отношение. Отношение эквивалентности. Фактор-множество. Отображения. Обратное отображение. Алгебраические операции. Обобщённый закон ассоциативности.
3.	Геометрические векторы. Линейные операции.	Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Проекция вектора. Свойства линейности проекций. Линейная зависимость векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Аффинная система координат. Преобразование координат. Преобразования прямоугольных декартовых координат. Ортогональные матрицы.
4.	Вещественное линейное пространство	Линейное пространство. Определение и примеры. Арифметическое пространство. Линейная зависимость в линейном пространстве. Базис и размерность линейного пространства. Переход к другому базису, матрица перехода.
5.	Ранг матрицы	Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Ранг матрицы и линейная зависимость строк и столбцов. Ранг произведения матриц. Ранг матрицы и элементарные преобразования. Эквивалентные матрицы. Критерий эквивалентности.
6.	Системы линейных алгебраических уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений. Эквивалентность систем. Элементарные преобразования систем. Системы с невырожденной матрицей. Правило Крамера. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений. Критерий единственности решения.

		<p>Исследование системы линейных алгебраических уравнений общего вида. Главные и свободные неизвестные. Общее решение системы.</p> <p>Метод Гаусса исследования и решения систем линейных алгебраических уравнений. Число арифметических операций в методе Гаусса.</p> <p>Линейное подпространство. Геометрические свойства множества решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.</p> <p>Фундаментальная система решений. Общее решение.</p> <p>Линейное многообразие. Геометрические свойства множества решений неоднородной системы линейных алгебраических уравнений. Общее решение.</p>
7.	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	<p>Скалярное произведение геометрических векторов. Скалярное произведение в прямоугольных декартовых координатах.</p> <p>Векторное произведение векторов.</p> <p>Смешанное произведение векторов.</p> <p>Векторное и смешанное произведения в прямоугольных декартовых координатах.</p>
8.	Аффинная система координат. Прямая и плоскость	<p>Алгебраические линии и поверхности. Инвариантность порядка линии (поверхности).</p> <p>Параметрические уравнения прямой на плоскости и плоскости в пространстве.</p> <p>Общее уравнение прямой на плоскости в аффинной системе координат. Критерий параллельности вектора прямой.</p> <p>Общее уравнение плоскости в пространстве в аффинной системе координат. Критерий параллельности вектора плоскости.</p> <p>Взаимное расположение двух прямых на плоскости и плоскостей в пространстве.</p> <p>Пучок прямых на плоскости и плоскостей в пространстве.</p> <p>Полуплоскости и полупространства.</p> <p>Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>Взаимное расположение прямых в пространстве.</p> <p>Метрические задачи на прямую и плоскость в прямоугольных координатах.</p>
9.	Группы, кольца, поля.	<p>Группы. Основные свойства.</p> <p>Подгруппы. Симметрическая и знакопеременная группы.</p> <p>Группа невырожденных матриц. Группа невырожденных треугольных матриц. Группа ортогональных матриц.</p> <p>Конечные группы. Теорема Лагранжа.</p> <p>Степени элемента. Циклические группы.</p> <p>Подгруппы циклической группы.</p> <p>Подгруппы, смежные классы, нормальные делители.</p> <p>Изоморфизм групп.</p>

		<p>Гомоморфизм групп. Кольцо. Поле. Характеристика поля. Алгебраическое расширение поля. Кольцо вычетов. Поле вычетов по простому модулю. Линейное пространство над полем. Число элементов в конечном поле.</p>
10.	Комплексные числа	<p>Поле комплексных чисел. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент произведения комплексных чисел. Возведение в степень комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Группа корней из единицы. Первообразные корни. Кольцо многочленов. Деление с остатком. Наибольший общий делитель, его свойства. Алгоритм Евклида. Значения многочлена и корни. Теорема Безу.</p>
11.	Многочлены над произвольным полем	<p>Многочлены как формальные выражения и как функции. Эквивалентность двух определений равенства многочленов. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные множители. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Кратность корня. Каноническое разложение многочленов над полем вещественных чисел. Формулы Виета. Симметрические многочлены</p>
12.	Линии и поверхности второго порядка	<p>Общее уравнение линии второго порядка на плоскости. Матричная запись общего уравнения и его квадратичной части. Приведённые уравнения линии второго порядка на плоскости. Метод вращений. Классификация линий второго порядка на плоскости. Эллипс. Фокусы и директрисы. Гипербола. Фокусы и директрисы. Парабола. Фокус и директриса. Общее уравнение поверхности второго порядка в пространстве. Матричная запись общего уравнения и его квадратичной части. Приведённые уравнения поверхности второго порядка. Метод вращений. Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, конусы и цилиндрические поверхности. Прямолинейные образующие алгебраических поверхностей второго порядка.</p>

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Линейное пространство над произвольным полем	Линейное пространство над произвольным полем. Ранг и база системы векторов. Изоморфизм линейных пространств. Сумма и пересечение линейных пространств. Прямая сумма линейных пространств.
2.	Евклидово и унитарное пространства	Евклидово и унитарное пространство. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца. Скалярное произведение в ортонормированном базисе. Существование ортонормированного базиса. Изометрия. Матрица Грама. Критерий линейной зависимости. Ортогональное дополнение. Ортогональная сумма подпространств. Расстояние от вектора до подпространства. Ортонормированный базис и унитарные (ортогональные) матрицы. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. QR-разложение матрицы. Линейное аффинное многообразие в линейном пространстве. Гиперплоскость в евклидовом и унитарном пространстве.
3.	Линейные операторы в линейных пространствах	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Матрица линейного оператора при переходе к другому базису. Эквивалентность и подобие матриц. Линейное пространство линейных операторов и матриц. Произведение линейных операторов и его матрица. Ядро и образ линейного оператора. Каноническая пара базисов. Линейные функционалы. Сопряжённое пространство. Линейные функционалы и гиперплоскости. Обратный оператор. Критерии обратимости. Собственные значения и собственные векторы. Операторы простой структуры и диагонализуемые матрицы. Характеристический многочлен линейного оператора. Условие существования собственных значений. Собственное подпространство. Геометрическая и алгебраическая кратности собственных значений. Инвариантные подпространства. Сужение оператора. Треугольная форма матрицы линейного оператора. Теорема Шура. Сдвиг оператора, нильпотентность и обратимость его сужений.

		<p>Корневые подпространства. Расщепление линейного пространства в прямую сумму корневых подпространств.</p> <p>Жорданов базис и жорданова матрица линейного оператора в комплексном пространстве.</p> <p>Критерий подобия матриц.</p> <p>Теорема Гамильтона-Кэли. Минимальный многочлен.</p>
4.	Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах.	<p>Инвариантные подпространства минимальной размерности.</p> <p>Вещественный аналог жордановой формы.</p> <p>Сопряжённый оператор. Существование и единственность. Матрица сопряжённого оператора.</p> <p>Нормальный оператор и нормальная матрица.</p> <p>Блочно-диагональная форма вещественной нормальной матрицы.</p> <p>Эрмитовы операторы и эрмитовы матрицы.</p> <p>Эрмитово разложение линейного оператора.</p> <p>Симметрические операторы и симметрические матрицы.</p> <p>Унитарные операторы и унитарные матрицы.</p> <p>Блочно-диагональная форма ортогональной матрицы.</p> <p>Знакоопределённые операторы и матрицы.</p> <p>Квадратный корень из оператора.</p> <p>Сингулярные числа и сингулярные векторы.</p> <p>Полярное разложение оператора (матрицы).</p> <p>Ортогональные дополнения ядра и образа линейного оператора. Теорема и альтернатива Фредгольма.</p>
5.	Билинейные и квадратичные формы.	<p>Билинейные и квадратичные формы. Приведение к каноническому виду. Конгруэнтность и эрмитова конгруэнтность.</p> <p>Закон инерции квадратичных форм.</p> <p>Приведение квадратичной формы к главным осям.</p> <p>Одновременное приведение к каноническому виду пары квадратичных форм.</p> <p>Положительно определённые квадратичные формы. Критерий Сильвестра.</p> <p>Общий вид скалярного произведения в конечномерном евклидовом и унитарном пространствах.</p> <p>Гиперповерхность второго порядка в евклидовом пространстве. Приведённые уравнения.</p>
6.	Линейное нормированное пространство. Линейные операторные уравнения	<p>Нормированное пространство. Нормы Гёльдера.</p> <p>Длина вектора. Тождество параллелограмма и критерий евклидовости нормы.</p> <p>Эквивалентность норм в конечномерном пространстве.</p> <p>Задача о наилучшем приближении в</p>

		<p>конечномерном нормированном пространстве. Линейный оператор в нормированных пространствах. Непрерывность и ограниченность. Норма линейного оператора. Матричные нормы. Унитарно инвариантные нормы. Сингулярное разложение матрицы и обобщённое решение линейных систем. Вариационные (экстремальные) свойства собственных значений самосопряжённого оператора (матрицы). Вариационные (экстремальные) свойства сингулярных чисел. Соотношения разделения собственных значений и сингулярных чисел матриц и подматриц.</p>
--	--	--

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Фонд оценочных средств приведен в отдельном документе

7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Ильин В. А., Ким Г. Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. М.: Проспект, 2012.
2. Ким Г. Д., Крицков Л. В. Алгебра и аналитическая геометрия. Теоремы и задачи, Т.1-2. М.: Планета знаний, 2007, 2009.
3. Воеводин В. В. Линейная алгебра. Лань, 2006.
4. Тыртышников Е. Е. Матричный анализ и линейная алгебра. М.: Физматлит, 2007.
5. Икрамов Х. Д. Задачник по линейной алгебре. Лань, 2006.
6. Проскураков И. В. Сборник задач по линейной алгебре. Лань, 2010.

Дополнительная литература

1. Бахвалов С. В., Моденов П. С., Пархоменко А. С. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1964.
2. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. М.: Физматлит, 2010.
3. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2009.
4. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра. М.: Физматлит, 2007.
5. Кострикин А. И. Введение в алгебру. М.: МЦНМО, 2009.
6. Кострикин А. И., Манин Ю. И. Линейная алгебра и геометрия. Лань, 2008
7. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. Лань, 2011.
8. Моденов П. С., Пархоменко А. С. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1976.
9. Шикин Е. В. Линейные пространства и отображения. М.: Изд-во МГУ, 1987.
10. Шилов Г. Е. Математический анализ (конечномерные линейные пространства). М.: Наука, 1969.

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства

При реализации дисциплины может быть использовано следующее программное обеспечение:

- Операционная система Windows
- Операционная система Debian Linux
- Программное обеспечение для подготовки слайдов лекций MS PowerPoint, MS Word
- Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader
- Издательская система LaTeX
- Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas)
- Язык программирования R и среда разработки R Studio
- Файловый архиватор 7z. Свободно-распространяемое ПО
- Браузеры Google Chrome, Mozilla Firefox. Свободно-распространяемое ПО

- Офисный пакет LibreOffice. Свободно-распространяемое ПО
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

7.3.Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. <http://www.edu.ru> – портал Министерства образования и науки РФ
2. <http://www.ict.edu.ru> – система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании»
3. <http://www.openet.ru> - Российский портал открытого образования
4. <http://www.mon.gov.ru> - Министерство образования и науки Российской Федерации
5. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и инновациям

7.4.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: <http://www.mathnet.ru>
2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru
3. Универсальные базы данных EastView [Электронный ресурс] : информационный ресурс / EastViewInformationServices. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.ebiblioteka.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.eLibrary.ru

7.5.Описание материально-технического обеспечения.

Образовательная организация, ответственная за реализацию данной Программы, располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лекционных, практических, семинарских, лабораторных, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Формы и методы преподавания дисциплины

Используемые формы и методы обучения: лекции и лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

В процессе преподавания дисциплины преподаватель использует как классические формы и методы обучения (лекции и практические занятия), так и активные методы обучения.

При проведении лекционных занятий преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Семинарские (практические) занятия по данной дисциплине проводятся с использованием компьютерного и мультимедийного оборудования, при необходимости - с привлечением полезных Интернет-ресурсов и пакетов прикладных программ.

8.2. Методические рекомендации преподавателю

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить студентов с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью мультимедийного оборудования и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия дает вопросы для самостоятельного изучения.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных за-дач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.

Для семинарских занятий

Подготовка к проведению занятий проводится регулярно. Организация преподавателем семинарских занятий должна удовлетворять следующим требованиям: количество занятий должно соответствовать учебному плану программы, содержание планов должно соответствовать программе, план занятий должен содержать перечень рассматриваемых вопросов.

Во время семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся.

При подготовке семинарскому занятию преподавателю необходимо знать план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение.

В начале занятия преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность.

Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя

Для практических занятий

Подготовка преподавателя к проведению практического занятия начинается с изучения исходной документации и заканчивается оформлением плана проведения занятия.

На основе изучения исходной документации у преподавателя должно сложиться представление о целях и задачах практического занятия и о том объеме работ, который должен выполнить каждый обучающийся. Далее можно приступить к разработке содержания практического занятия. Для этого преподавателю (даже если он сам читает лекции по этому курсу) целесообразно вновь просмотреть содержание лекции с точки зрения предстоящего практического

занятия. Необходимо выделить понятия, положения, закономерности, которые следует еще раз проиллюстрировать на конкретных задачах и упражнениях. Таким образом, производится отбор содержания, подлежащего усвоению.

Важнейшим элементом практического занятия является учебная задача (проблема), предлагаемая для решения. Преподаватель, подбирая примеры (задачи и логические задания) для практического занятия, должен представлять дидактическую цель: привитие каких навыков и умений применительно к каждой задаче установить, каких усилий от обучающихся она потребует, в чем должно проявиться творчество студентов при решении данной задачи.

Преподаватель должен проводить занятие так, чтобы на всем его протяжении студенты были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений, чтобы каждый получил возможность раскрыться, проявить свои способности. Поэтому при планировании занятия и разработке индивидуальных заданий преподавателю важно учитывать подготовку и интересы каждого студента. Педагог в этом случае выступает в роли консультанта, способного вовремя оказать необходимую помощь, не подавляя самостоятельности и инициативы студента.

8.3. Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Методические указания для обучающихся по подготовке к семинарским занятиям

Для того чтобы семинарские занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на семинарских занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач.

При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к семинарским занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы. После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

Решение задач

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи).

Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом.

Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты.

Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.

2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.

3. Произведите краткую запись условия задания.

4. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.

5. Определите метод решения задания, составьте план решения.

6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.

7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.

9. Проверьте правильность решения задания.

10. Произведите оценку реальности полученного решения.

11. Запишите ответ.