

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Квазиконформные отображения и их обобщения**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 02.03.01\_2020\_620.plx  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе: Виды контроля в семестрах:  
зачеты 7  
аудиторные занятия 72  
самостоятельная работа 25,2  
часов на контроль 8,85

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	19			
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Консультации (для студента)	1,8	1,8	1,8	1,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	73,95	73,95	73,95	73,95
Сам. работа	25,2	25,2	25,2	25,2
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
к.ф.-м.н., доцент, Туртуева Татьяна Александровна



Рабочая программа дисциплины

**Квазиконформные отображения и их обобщения**

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> научное обоснование понятий, изученных ранее в университетском курсе, применение их в процессе решения различных задач; изучение истории развития теории квазиконформных отображений.
1.2	<i>Задачи:</i> - развитие общей математической культуры; - теоретическое обоснование основных понятий данного курса; - совершенствование навыков математического и логического мышления. - понимание постановок исследовательских задач в этих областях и осуществление эффективного поиска информации, необходимого для самостоятельной научно-исследовательской работы, - овладение современным аппаратом квазиконформного анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Комплексный анализ
2.1.2	Математический анализ
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Геометрическая теория динамических систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-3: способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</b>	
<b>ИД-1.ПК-3: Владеть способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области</b>	
Знать теоретическое обоснование основных понятий теории квазиконформных отображений; основные свойства изученных понятий; основные методы и идеи доказательств утверждений.	
<b>ИД-2.ПК-3: Уметь строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</b>	
Уметь строго доказать утверждение теории квазиконформных отображений, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	
<b>ИД-3.ПК-3: Уметь публично представлять собственные и известные научные результаты</b>	
выполнять доклады по теории квазиконформных отображений, уметь публично представлять собственные и известные научные результаты	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Отклонения линейного преобразования и их вычисление</b>						
1.1	1. Вычисления отклонений в плоскости 2. Вычисления отклонений в пространстве	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

1.2	1. Главные растяжения и отклонения линейного преобразования Свойства отклонений 2. Оценки для отклонений Полумультпликативность отклонений /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.3	1. Главные растяжения и отклонения линейного преобразования Свойства отклонений 2. Оценки для отклонений Полумультпликативность отклонений /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 2. Коэффициенты квазиконформности диффеоморфизмов</b>							
2.1	1. Определение коэффициентов квазиконформности 2. Примеры квазиконформных отображений на плоскости /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.2	1. Свойства коэффициента квазиконформности Вычисление коэффициентов квазиконформности отображений на плоскости 2. Вычисление коэффициентов квазиконформности отображений в пространстве /Пр/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	6	
2.3	1. Определение коэффициентов квазиконформности 2. Примеры квазиконформных отображений на плоскости /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Аналитическое и метрическое определения квазиконформности</b>							
3.1	1. Стереографическая проекция. Мёбиусово преобразование 2. Задача Альфорса-Берлинга Расширение класса квазиконформных отображений /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Мёбиусово преобразование /Пр/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	4	
3.3	1. Стереографическая проекция. Мёбиусово преобразование 2. Задача Альфорса-Берлинга Расширение класса квазиконформных отображений /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 4. Геометрическое определение квазиконформности</b>							
4.1	1. Определение коэффициентов квазиконформности 2. Примеры квазиконформных отображений на плоскости /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	<i>Цели:</i> научное обоснование понятий, изученных ранее в университетском курсе, применение их в процессе решения различных задач; изучение истории развития теории квазиконформных отображений.
1.2	<i>Задачи:</i> - развитие общей математической культуры; - теоретическое обоснование основных понятий данного курса; - совершенствование навыков математического и логического мышления. - понимание постановок исследовательских задач в этих областях и осуществление эффективного поиска информации, необходимого для самостоятельной научно-исследовательской работы, - овладение современным аппаратом квазиконформного анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Комплексный анализ
2.1.2	Математический анализ
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Геометрическая теория динамических систем

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

**ПК-3: способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики**

**ИД-1.ПК-3: Владеть способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области**

Знать теоретическое обоснование основных понятий теории квазиконформных отображений; основные свойства изученных понятий; основные методы и идеи доказательств утверждений.

**ИД-2.ПК-3: Уметь строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата**

Уметь строго доказать утверждение теории квазиконформных отображений, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

**ИД-3.ПК-3: Уметь публично представлять собственные и известные научные результаты**

выполнять доклады по теории квазиконформных отображений, уметь публично представлять собственные и известные научные результаты

**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. Отклонения линейного преобразования и их вычисление</b>						
1.1	1. Вычисления отклонений в плоскости 2. Вычисления отклонений в пространстве /Пр/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

1.2	1. Главные растяжения и отклонения линейного преобразования Свойства отклонений 2. Оценки для отклонений Полумультимпликативность отклонений /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.3	1. Главные растяжения и отклонения линейного преобразования Свойства отклонений 2. Оценки для отклонений Полумультимпликативность отклонений /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 2. Коэффициенты квазиконформности диффеоморфизмов</b>							
2.1	1. Определение коэффициентов квазиконформности 2. Примеры квазиконформных отображений на плоскости /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.2	1. Свойства коэффициента квазиконформности Вычисление коэффициентов квазиконформности отображений на плоскости 2. Вычисление коэффициентов квазиконформности отображений в пространстве /Пр/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	6	
2.3	1. Определение коэффициентов квазиконформности 2. Примеры квазиконформных отображений на плоскости /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Аналитическое и метрическое определения квазиконформности</b>							
3.1	1. Стереографическая проекция. Мёбиусово преобразование 2. Задача Альфорса-Берлинга Расширение класса квазиконформных отображений /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Мёбиусово преобразование /Пр/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	4	
3.3	1. Стереографическая проекция. Мёбиусово преобразование 2. Задача Альфорса-Берлинга Расширение класса квазиконформных отображений /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 4. Геометрическое определение квазиконформности</b>							
4.1	1. Определение коэффициентов квазиконформности 2. Примеры квазиконформных отображений на плоскости /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

4.2	1. Свойства коэффициента квазиконформности 2. Вычисление коэффициентов квазиконформности отображений на плоскости 3. Вычисление коэффициентов квазиконформности отображений в пространстве /Пр/	7	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	4	
4.3	1.Определение коэффициентов квазиконформности 2. Примеры квазиконформных отображений на плоскости /Ср/	7	5,2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 5. Нижние оценки для емкости кольцевых конденсаторов</b>							
5.1	1. Симметризация конденсаторов (упрощенная схема) Лемма Вайсяля Функция Тейхмюллера Принцип симметрии /Лек/	7	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
5.2	1. Лемма Вайсяля 2. Принцип симметрии /Пр/	7	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	4	
5.3	1. Симметризация конденсаторов (упрощенная схема) Лемма Вайсяля Функция Тейхмюллера Принцип симметрии /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 6. Консультации</b>							
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	1,8	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
7.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,85	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
7.2	Контактная работа /КСРАТг/	7	0,15	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1 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.)

### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Главные растяжения отклонения линейного преобразования.  
Алгоритм вычисления главных растяжений. Отклонения линейного преобразования. Элементарные свойства отклонений.
2. Отклонения линейного преобразования. Вычисление отклонений линейного преобразования плоскости.
3. Отклонения линейного преобразования в  $R^n$ . Оценки для отклонений.
4. Отклонения линейного преобразования в  $R^n$ . Оценки для отклонений. Полумультпликативность отклонений.



5. Коэффициенты квазиконформности диффеоморфизмов в  $R^n$ . Понятие квазиконформного отображения. Свойства коэффициентов квазиконформности.
6. Доказать, что на плоскости понятие 1-квазиконформного отображения и конформного преобразования совпадают.
7. Инверсия относительно сферы в  $R^n$ . Вычисление коэффициентов квазиконформности преобразования инверсии.
8. Вычисление коэффициентов квазиконформности преобразования закручивания двугранного клина в  $R^3$  вокруг его ребра.
9. Радиальное отображение единичного шара в  $R^3$ . Вычисление коэффициентов квазиконформности преобразования растяжения.
10. Стереографическая проекция пространства  $R^n$ . Определение мебиусова пространства  $R^n$ , понятие обобщенной сферы и инверсии относительно обобщенной сферы. Геометрические свойства инверсии.
11. Мёбиусово преобразование пространства  $R^n$ , свойства. Примеры.
12. Мёбиусово преобразование пространства  $R^n$   
Конформные и антиконформные преобразования областей пространства  $R^n$  (случай  $n=2$  и случай  $n>2$ ). Теорема Лиувилля.
13. Задача Альфорса-Берлинга и ее решение. Понятие квазисимметрической функции.
14. Метрическое определение квазиконформного отображения, его геометрический смысл. Показать, что квазиконформный диффеоморфизм является квазиконформным в смысле метрического определения квазиконформного отображения.
15. Абсолютно непрерывная вещественная функция одной переменной.  
Абсолютно непрерывная вектор-функция на интервале вещественной прямой, ее свойства.
16. Абсолютно непрерывная вещественная функция одной переменной.  
Абсолютно непрерывная вектор-функция на интервале вещественной прямой, ее свойства. Абсолютно непрерывное отображение на  $n$ -мерном сегменте в  $R^n$ . Класс отображений ACL в области  $D$  пространства  $R^n$ . Свойства класса ACL. Отображения класса ACL<sub>n</sub>, ACL<sub>n</sub>, loc $\mathbb{S}$ .
17. Аналитическое определение квазиконформности. Теорема сходимости. Теорема компактности.
18. Конденсатор кольцевой в  $R^n$ . Емкость и модуль конденсатора. Емкость шарового слоя
19. Квазиинвариантность емкости кольцевого конденсатора
20. Геометрическое определение квазиконформности. Вычисление емкости цилиндра, основания которого служат пластинами конденсатора.
21. Вычисление емкости цилиндрического слоя, боковые поверхности которого служат пластинами конденсатора. Емкость провода.
22. Симметризация конденсатора, основная теорема симметризации Геринга
23. Лемма Вайсяля. Нижние оценки для емкости кольцевых конденсаторов
24. Кольцо Тейхмюллера, функция Тейхмюллера, ее свойства. Нижняя оценка для емкости кольцевого конденсатора через функцию Тейхмюллера.
25. Абсолютное двойное отношение четверки точек в  $R^n$ . Мебиусова инвариантность абсолютного двойного отношения. Критерий мебиусовости гомеоморфизма  $R^n$  в терминах абсолютного двойного отношения.

## 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	Асеев В.В., Туртуева Т.А.	Квазиконформные отображения и емкости конденсаторов: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2014	<a href="http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=288:kvazikonformnye-otobrazheniya-i-emkosti-kondensatorov&amp;catid=5:mthematics&amp;Itemid=163">http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=288:kvazikonformnye-otobrazheniya-i-emkosti-kondensatorov&amp;catid=5:mthematics&amp;Itemid=163</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Боярчук А.К.	Справочное пособие по высшей математике. Т.4. Функции комплексного переменного: теория и практика: в 4-х томах: справочник	Москва: Едиториал УРСС, 2004	
Л2.2	Шабат Б.В.	Введение в комплексный анализ. Т.1. Функции одного переменного: в 2 т.: учебник для университетов	Москва: Наука, 1985	

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Moodle
6.3.1.2	7-Zip
6.3.1.3	
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	WinDjView
6.3.1.6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.7	MS Office
6.3.1.8	MS WINDOWS
6.3.1.9	NVDA
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
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»

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	проблемная лекция
	лекция-визуализация

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<b>Номер аудитории</b>	<b>Назначение</b>	<b>Основное оснащение</b>
102 Б1	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, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), кафедра
220 Б1	Учебная 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, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
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

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания по освоению дисциплин (модулей)</p> <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 преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p>

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 подводится 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.