

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.08 Флотационные методы обогащения

на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2021)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины - на основе теоретических закономерностей флотационного метода обогащения научить особенностям применения различных флотационных процессов обогащения полезных ископаемых, привить навыки оценки методов и умения инженерных расчетов аппаратов и схем обогащения.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины: студенты в процессе изучения дисциплины должны получить представление о теории минерализации пузырьков при флотации, необходимую для регулирования кинетики флотации и правильного выбора флотационного аппарата, наиболее подходящего для переработки конкретного материала (крупнозернистого, тонкозернистого и т.п.); о механизме действия реагентов при флотации и закономерности изменения флотационных свойств минералов под действием реагентов; о технологии флотационного обогащения различных видов минерального сырья.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного усвоения материала по флотационным методам обогащения необходимы прочные знания по специальным дисциплинам, изучаемым студентами на 2 и 3 курсах: основам обогащения полезных ископаемых; дроблению, измельчению и подготовке сырья к обогащению; гравитационным, технологическая минералогия и др. Дисциплина включена в Блок 1 обязательную часть ООП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Флотационные методы обогащения» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: русский язык и культура речи, физика, химия, физическая химия, органическая химия, физико-химические основы обогащения полезных ископаемых, дробление, измельчение и рудоподготовка, гравитационные методы ОПИ, теория разделения минералов. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре по очной форме обучения.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		288
Аудиторные занятия, в т.ч.	102	102
Лекционные (ЛК)	34	34
Практические (семинарские)	34	34

(ПЗ, СЗ)		
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	150	150
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3	ПК-3.1. Использует методы и технологии при проектировании технологических процессов, технологических комплексов горно-обогатительных комбинатов	<p>Знать: теоретические основы флотационных методов обогащения</p> <p>Уметь: пользоваться инструментами расчета физико-химических процессов</p> <p>Владеть: основными физико-химическими расчетами состояния поверхности минералов, флотационных реагентов и их взаимодействия во флотационных системах</p>
ПК-3	ПК-3.2. Оценивает эффективность планирования различных технологических процессов	<p>Знать: принципы действия реагентов на минеральные комплексы для обеспечения устойчивого технологического процесса</p> <p>Уметь: пользоваться инструментами расчета технологических показателей</p> <p>Владеть: знаниями по использованию реагентов во</p>

		<p>флотационных системах; квалифицированными знаниями в области теории флотации, технологии обогащения различных руд и конструкции флотомашин</p>
ПК-3	<p>ПК-3.3. Организует проектирование отдельных разделов технических и технологических проектов.</p>	<p>Знать: технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологических комплексов, используемые на производстве</p> <p>Уметь: выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций; применять стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений</p> <p>Владеть: квалифицированными знаниями в области теории флотации, технологии обогащения различных руд и конструкции флотомашин; навыками чтения чертежей документации, работы со справочной литературой, нормами технологического проектирования, каталогами, отчетами проектных организаций и патентными материалами</p>
ПК-5	<p>ПК-5.1. Осуществляет поиск, анализ, отбор современных решений для корректировки технологического процесса горного производства</p>	<p>Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку горных промышленных технологий</p> <p>Уметь: производить технологические расчеты для анализа, выбора, корректировки технологического процесса</p> <p>Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования</p>
ПК-5	<p>ПК-5.2. Определяет, анализирует, оценивает экономические</p>	<p>Знать: требования для составления проектных документов на горного</p>

	показатели технологических процессов с учетом реальной ситуации, характеризующие его эффективность	<p>производства</p> <p>Уметь: производить расчеты технологических показателей; составлять типовые проектные, технологические и рабочие документы</p> <p>Владеть: приемами работы со специальным программным обеспечением в проектной деятельности</p>
ПК-5	ПК-5.3. Использует технологические обоснования для корректировки технологического процесса горного производства	<p>Знать: нормативно-техническую документацию; основы разработки схем обогащения и компоновочные решения обогатительных фабрик; принципы работы с программными продуктами</p> <p>Уметь: выбирать и рассчитывать оптимальный комплекс оборудования и обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса</p> <p>Владеть: методами работы с прикладными специализированными программами и базами данных, методами обоснования основных параметров горно-обогатительного предприятия</p>
ПК-6	ПК-6.1. Создает мероприятия и разрабатывает план предупреждения экологической и промышленной безопасности в горной промышленности, в том числе при предотвращения возникновения нештатных и аварийных ситуаций	<p>Знать: необходимую техническую и нормативную документацию контроля, стандарты, технические условия, нормы промышленной безопасности, документы регламентирующие порядок, качество и безопасность проведения технологического процесса</p> <p>Уметь: применять методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать</p>

		<p>действенные меры по снижению производственного травматизма</p> <p>Владеть: основными нормативными документами, методами разработки технической документации</p>
ПК-6	ПК-6.2. Оценивает эффективность и риски реализации плана по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	<p>Знать: принципы безопасности производственных процессов и правовые методы рационального природопользования</p> <p>Уметь: принимать технические решения по обеспечению безопасных условий труда и снижению вредного влияния процессов обогащения на окружающую среду</p> <p>Владеть: методами разработки оперативных планов и организации порядка обеспечивающего контроль качества и безопасность выполнения работ</p>
ПК-6	ПК-6.3. Осуществляет технический контроль производственных процессов, состояние и работоспособность технологического оборудования	<p>Знать: принципы построения логических схем горно-обогатительного комплекса; функции работы горного предприятия; методы оптимизации переработки полезных ископаемых; методы анализа и прогнозирования полученных технологических показателей</p> <p>Уметь: выполнять построение структур и схем обогатительного комплекса; применять современные технологии для оптимизации производства</p> <p>Владеть: инструментами расчета моделей технологий обогащения; выбора схем контроля и автоматизации производственных процессов</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение	Флотация. Разновидность флотационных процессов	22	6	2	4	10
	1.2	Теория флотации	Основы теории минерализации пузырьков при флотации.	16	4	4	0	8
	1.3	Флотационные реагенты	Назначение флотационных реагентов их характеристики.	20	4	2	4	10
	1.4	Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз	Общая классификация реагентов. Механизм и закономерности действия реагентов.	20	4	8	0	8
2	2.1	Флотационные машины	Классификация, технологическое назначение флотационных машин	24	2	4	4	14
	2.2	Перспективы и направления совершенствования флотационного оборудования	Современные флотомашин. Расчет флотомашин.	30	4	8	0	18
3	3.1	Технология процесса	Факторы влияющие на процесс флотации	18	2	0	4	12

		флотации						
	3.2	Перспективы развития флотационного процесса	Современные технологические решения флотации руд.	74	4	6	18	46
	3.3	Основные направления технологии флотации	Технологические схемы.	18	2	0	0	16
4	4.1	Охрана окружающей среды	Охрана окружающей среды и производственная безопасность на флотационных фабриках	10	2	0	0	8
Итого				252	34	34	34	150

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Флотация.	Флотация основной метод обогащения. История флотации.	2
	1.1	Разновидность флотационных процессов.	Сущность флотации. Классификация процессов флотации	4
	1.2	Основы теории минерализации и пузырьков при флотации	Понятия об элементарном акте флотации. Термодинамический анализ возможности элементарного акта флотации. Физические основы флотации. Кинетика флотации и методы определения скорости флотации.	4
	1.3	Назначение флотационных реагентов их характеристики.	Общая характеристика флотационных реагентов и методов исследования их действия при флотации	4
	1.4	Общая классификация реагентов.	Основные формы закрепления реагентов на минеральной поверхности. Собиратели.	4



		Механизм и закономерности действия реагентов.	Активаторы. Депрессоры. Регуляторы.	
2	2.1	Классификация, технологическое назначение флотационных машин	Классификация флотационных машин по способу аэрации.	2
	2.2	Современные флотомашин . Расчет флотомашин.	Примеры конструкций флотомашин по каждому виду классификации. Современные флотомашин.	4
3	3.1	Факторы влияющие на процесс флотации	Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых и их влияние на флотации	2
	3.2	Современные технологические решения флотации руд.	Направления совершенствования режимов флотации	4
	3.3	Технологические схемы.	Современные флотационные схемы. Режимы флотации	2
4	4.1	Охрана окружающей среды и производственная безопасность на флотационных фабриках	Воздействие флотационных методов обогащения на окружающую среду. Производственная безопасность.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Флотация. Разновидность флотационных процессов	Практическое занятие 1. Классификация операций флотации.	2
	1.2	Основы теории	Практическое занятие 2. Классификация минералов по	4

		минерализации и пузырьков при флотации.	флотиремости	
	1.3	Назначение флотационных реагентов их характеристики.	Практическое занятие 3. Классификация флотационных реагентов	2
	1.4	Общая классификация реагентов. Механизм и закономерности действия реагентов.	Практическое занятие 4.1. Флотация полезных ископаемых с аполлярными несulfидными собирателями Практическое занятие 4.2. Флотация сульфидных минералов Практическое занятие 4.3. Флотация цветных металлов Практическое занятие 4.4. Флотация руд с полярными несulfидными минералами	8
2	2.1	Классификация, технологическое назначение флотационных машин	Практическое занятие 5. Физические основы минерализации пузырьков воздуха в пульпе флотационных машин	4
	2.2	Современные флотомашин. Расчет флотомашин.	Практическое занятие 6.1. Требования предъявляемые к современным флотационным машинам Практическое занятие 6.2. Основные факторы, влияющие на эффективность работы флотационных машин. Общие принципы выбора и технологического расчета оборудования. Практическое занятие 6.3. Описание основного оборудования флотационного передела	8
3	3.2	Современные технологические решения флотации руд.	Практическое занятие 7.1. Технологические показатели обогащения Практическое занятие 7.2. Расчет флотационных схем обогащения полезных ископаемых	6
4				

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Флотация. Разновидность флотационных процессов	Лабораторная работа № 1. Основные виды флотации	4
	1.3	Назначение флотационных реагентов их характеристики.	Лабораторная работа №2 Изучение пенообразующих свойств вспенивателей	4
2	2.1	Классификация, технологическое назначение флотационных машин	Лабораторная работа №3 Определение влияния аэрации пульпы на результаты флотации	4
3	3.1	Факторы влияющие на процесс флотации	Лабораторная работа № 4 Определение влияния рН -среды на результаты флотации	4
	3.2	Современные технологические решения флотации руд.	Лабораторная работа № 5.1. Изучение технологических параметров флотации руд цветных металлов Лабораторная работа № 5.2. Изучение технологических параметров флотации неметаллических полезных ископаемых Лабораторная работа № 5.3. Изучение кинетики флотационного процесса	18
4				

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Краткие исторические сведения о возникновении и развитии флотации.	Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта).	10

			<p>Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Подготовка к практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.</p>	
1.2	<p>Взаимодействие минералов с водой и растворенными в ней веществами. Структурные и генетические особенности минералов, влияющие на их поведение при флотации</p>	<p>Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Подготовка к практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.</p>	8	
1.3	<p>Назначение и классификация флотационных реагентов.</p>	<p>Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Подготовка к практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.</p>	10	
1.4	<p>Механизм действия реагентов. Реагентные режимы при обогащении руд цветных металлов</p>	<p>Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Подготовка к</p>	8	

			практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.	
2	2.1	Вспомогательное флотационное оборудование. Расчет флотомашин.	Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Подготовка к практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.	14
	2.2	Современное оборудование флотации.	Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Подготовка к практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.	18
3	3.1	Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых и их влияние на флотацию. Кондиционирование пульпы и оборотных вод перед флотацией.	Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Самостоятельное	12

			изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.	
	3.2	Практика флотационного обогащения полезных ископаемых. Организация работы флотационного отделения фабрики. Методические указания по курсовому проектированию. Выбор и обоснование схемы флотации. Расчет качественно-количественной схемы. Расчет водно-шламовой схемы. Выбор и расчет основного оборудования.	Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Подготовка к практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение курсового проекта.	46
	3.3	Современное состояние флотационного обогащения руд. Расчет флотационных схем.	Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.	16
4	4.1	Производственная безопасность обогатительных фабрик. Влияние реагентов на окружающую среду.	Литературный обзор. Переработка текста лекций (составление конспекта). Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.	8

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Абрамов, Александр Алексеевич. Флотация : учеб. пособие. Т. 6 : Физико-химическое моделирование процессов / Абрамов Александр Алексеевич. - Москва : Горная книга, 2010. - 607 с. - ISBN 978-5-7418-0640-1 : 1535-00. 2. Абрамов, Александр Алексеевич. Флотационные методы обогащения : учебник для вузов. Т. IV / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГГУ : Горная книга : Мир горной книги, 2008. - 710с. : ил. - ISBN 978-5-7418-0507-7 : 1573-20. 3. Трубачев, Алексей Иванович. Технологическая минералогия : учеб. пособие / Трубачев Алексей Иванович. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 198с. + эл. версия. - ISBN 5-9293-0255-3 : 189-10. 4. Мязин, Виктор Петрович. Технология обогащения золотосодержащих песков : учеб. пособие / Мязин Виктор Петрович, Литвинцева Ольга Викторовна, Закиева Нина Ивановна. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 269 с. - ISBN 5-9293-0091-7 : 222-00. 5. Фатьянов, Альберт Васильевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие / Фатьянов Альберт Васильевич, Никитина Людмила Георгиевна, Глотова Евгения Владимировна. - Чита : ЧитГТУ, 2002. - 354 с. - ISBN 5-9293-0172-7 : 153-00. 6. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик: Учебник для вузов. – М.: Изд-во «Горная книга», 2012. – 536 с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Флотационные методы обогащения [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Горная книга, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741805077.html> 2. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Федотов К.В., Никольская Н.И. - М. : Горная книга, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723792.html>

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 : 233-00. 2. Бадеников, Артем Викторович. Флотация оловянно-свинцовой руды на анолите и католите : моногр. / Бадеников Артем Викторович. - Москва : МГГУ, 2007. - 84 с. - ISBN 978-5-7418-0484-1 : 200-70. 3. Буслаева С.В., Никульшина Н.Я. Проектирование обогатительной фабрики: Учеб. пособ.- Чита:

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Собрание сочинений: Т. 7: Флотация. Реагенты-собиратели [Электронный ресурс] / Абрамов А.А. - М. : Горная книга, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986722917.html> 2. Обогащение углей: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / Авдохин В.М. - М. : Горная книга, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723099.html>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»	<a href="http://www.trmost.com/">http://www.trmost.com/</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	



Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины. Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные

действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические указания обучающемуся по оформлению лабораторной работы.

В процессе лабораторной работы, студенты выполняют лабораторные работы под руководством преподавателя, в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам данной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), специальных дисциплин.

Ведущей дидактической целью лабораторной работы является формирование практических умений – профессиональных компетенций (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать производственные задачи).

В соответствии с ведущей дидактической целью, содержанием лабораторных работ могут быть: экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

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

Организация и проведение лабораторных работ.

Лабораторная работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы,

помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий.

По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.

Оформление лабораторных работ.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист;
- исходные данные лабораторной работы;
- последовательность выполнения;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.

Подведение итогов преподавателем.

Информацию о следующих лабораторных работах.

Порядок отчетности по лабораторной работе.

Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.

Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «не зачет».

В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.

При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.

Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.

Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли);
- адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала;
- отвечать на задаваемые вопросы;
- приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу.

Курсовая работа - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

При оценке курсовой работы учитывается:

1. Качество доклада: содержание доклада соответствует содержанию работы; логически изложены мысли и сделаны выводы по представленному работе; правильно использован представленный графический материал

2. Качество курсовой работы: содержание курсовой работы соответствует заданию; материал изложен грамотно и содержание курсовой работы.

Защиту курсового проекта рекомендуется проводить в виде доклада, построенного по содержанию работы или доклада с использованием презентации.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

Методические рекомендации к экзамену

При подготовке к сдаче теоретических вопросов экзамена необходимо уделить терминологии, т.к. успешное овладение любой дисциплиной предполагает усвоение основных понятий, их признаков и особенности.

Подготовка к экзамену включает в себя:

- проработку основных вопросов курса;
- чтение основной и дополнительной литературы по темам курса;
- подбор примеров из практики, иллюстрирующих теоретический материал курса;
- систематизацию и конкретизацию основных понятий дисциплины;
- составление примерного плана ответа на экзаменационные вопросы.

Оформление всех работ должны выполняться в соответствии со Стандартом оформления и написания контрольных работ (МИ 4.2-5/47-01- 2013 Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации).

Разработчик/группа разработчиков:  
Людмила Георгиевна Никитина

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.