

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет**

Биотехнологии и стандартизации
(факультет)
Биологической и химической технологии
(кафедра)

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
«26» февр 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02

Общая химическая технология
(Наименование дисциплины)

Код и направление подготовки: **19.03.01- Биотехнология**

Профиль подготовки: **Промышленная биотехнология и биоинженерия**

Квалификация (степень) выпускника: **Бакалавр**

Владикавказ – 2020

Автор(ы): Дзиццоева Залина Львовна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий

Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цуткиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и
стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Содержание рабочей программы дисциплины

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение 1).
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.
9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.
13. Приложение 1

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

1.1. Цели и задачи дисциплины

Роль химика-биотехнолога широкого профиля возрастает во всех отраслях народного хозяйства. В связи с этим возрастает также значение курса "Общая химическая технология", которым завершается общая химико-технологическая подготовка инженера-химика. Настоящая программа отражает новые достижения теории и практики химических производств.

Изучение химической технологии, как бурно развивающейся прикладной науки, имеющей предмет исследования - химическое производство, цель исследования - создание высокоэффективных химико-технологических систем и основные методы исследования - физико-химическое изучение химико-технологических процессов и их математическое моделирование, опирающееся на закономерности физико-химических, тепломассообменных и аэрогидродинамических явлений, системный анализ технологических схем и взаимодействий их элементов, предусмотрено в курсах общей химической технологии и в курсах профилирующих специальностей.

В курсе "Общая химическая технология" происходит интеграция знаний, требующая развития ассоциативного мышления и памяти, поэтому в курсе значительное место уделяется физико-химическим и технологическим аспектам анализа химических процессов, а также построение химико-технологических схем с тем, чтобы обобщающее начало преобладало над описательным для различных типов химико-технологических процессов.

В настоящей программе курса "Общая химическая технология" особое внимание уделено проблемам сырья и энергии в химической технологии, а также вопросам промышленной экологии и защиты окружающей среды.

Основные задачи курса "Общая химическая технология":

- знакомство с составом и структурой химического производства;
- изучение закономерностей химических превращений в условиях промышленного производства;
- обучение современным методам и приемам анализа, разработки и создания оптимальной организации химических и химико-технологических процессов;
- развитие инженерного химико-технологического мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических процессов и систем;
- изучение основ экологии и защиты окружающей среды при создании ХТП на примерах передовых химических производств.

Решение теоретических и прикладных проблем дисциплины основывается на анализе и использовании общих закономерностей протекающих химических превращений, осложненных процессами переноса, как, фундаментальной основы изучения химико-технологических процессов химических производств и их схем, а также изучении химического производства как системы взаимосвязанных элементов, потоков и протекающих в них процессов,

предназначенной для получения необходимых продуктов технически, экономически и социально целесообразным путем.

Дисциплина "Общая химическая технология" состоит из лекционного курса», практикума, расчетных упражнений (семинаров) и общей инженерной производственной практики. В лекционном курсе излагаются основные понятия теории химических процессов и реакторов, принципы их выбора для заданного химико-технологического процесса, основные методы и приемы анализа, разработки и реализации эффективных химико-технологических процессов и систем, основные приемы защиты окружающей среды.

На примере передовых, хорошо изученных химических производств (ХТС) демонстрируется реализация методических и теоретических положений, которые на этих примерах изучаются предметно. Эта часть курса служит также развитию инженерной эрудиции.

На семинарских занятиях прививаются навыки экспериментального и расчетного анализа химико-технологических процессов и систем и принципов их разработки с применением ЭВМ.

В задачу общеинженерной производственной практики входит ознакомление студентов - с общими принципами организации химико-технологического производства химических предприятий, общезаводским хозяйством, взаимосвязью цехов, основным производственным оборудованием, а также с элементами экономики производства.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Выпускник по направлению подготовки «Биотехнология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы по завершению изучения дисциплины «Общая химическая технология» должен обладать следующими компетенциями (ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14)

- ПК-1 - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

- ПК-2 - способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами;

- ПК-4 - способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;

- ПК-8 - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности;
- ПК-14 - способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива;

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование
следующих компетенций:**

Знать:

- методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;
- методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;
- методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей;
- основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; - методы оценки эффективности производства;
- общие закономерности химических процессов;
- основные химические производства;
- основы теории процесса в химическом реакторе, взаимодействие процессов химических превращений и явлений;
- методику выбора реактора и расчета процесса в нем;
- основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии;
- основные понятия теории управления технологическими процессами;

Уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
- рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса;
- применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии;
- рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;
- производить выбор типа реактора и производить расчет технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;

- определять основные статические и динамические характеристики объектов;
- выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;
- выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса;

Владеть:

- методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
- пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов;
- методами анализа эффективности работы химических производств; - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах;
- методами определения технологических показателей процесса;
- методами выбора химических реакторов;
- методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно ФГОС и ОПОП ВО «Биотехнология» учебная дисциплина «Общая химическая технология» представляет собой фундаментальную дисциплину и входит в учебном плане в вариативную часть блока Б1.В.02 .

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Общая химическая технология».

3. Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (3Е) или 180 часов (ч).

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы		Всего	Распределение часов по формам обучения	
			Очная	Заочная
			1 курс 2 семестр	2 курс
1. Контактная работа		92,35	92,35	22,35
Аудиторная работа:		90,0	90,0	20,0
в том числе:				
Лекции		36	36	8
лабораторные работы		54	54	12
практические занятия				
семинарские занятия				
Курсовая работа (проект), (консультация защита)				
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом		2,35	2,35	2,35
ИКР				
2. Самостоятельная работа, всего		63	63	151
Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)		24,65	24,65	6,65
Вид промежуточной аттестации		Экз.	Экз.	Экз.
Общая	часов	180	180	180
трудоемкость	Зачетных единиц	5	5	5

4.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1.Содержание лекционного курса дисциплины

№ п/ п	Тема и план лекции	Количество часов			Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно- заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1: Предмет “Общая химическая технология”. <i>ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И РЕАКТОРЫ</i>						
1.	Предмет “Общая химическая технология”. <i>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</i>	4	2		1,2, 3,4,5	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	1.1. Химическая технология					
	1.2. Краткий очерк развития химической технологии					
	1.3. Химическое производство					
	1.4. Химико-технологический процесс					
	1.5. Показатели химического производства и химико-технологического процесса					
2	<i>ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И РЕАКТОРЫ*</i>	8	2		1,2, 3,4,5	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	2.1.Химический реактор (общее представление					
	2.2.Химический реактор (общее					

	представление					
	2.3. Гомогенные химические процессы					
	2.4. Гетерогенные химические процессы					
	2.5. Каталитический химический процесс					
	2.6. Процессы в химическом реакторе					
	2.7. Изотермический процесс в химическом реакторе					
	Неизотермический процесс в химическом реакторе					
	2.9. Промышленные химические реакторы					
Раздел 2: ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА						
3	<i>ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА</i>	8	2		1,2, 3,4,5	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	Химико-технологический процесс как химико-технологическая система					
	3.2. Химико-технологическая система					
	3.3. Состояние химико-технологической системы					
	3.4. Анализ химико-технологической системы					
	3.5. Синтез химико-технологической системы					
	3.6. Синтез химико-технологической системы и сырьевые ресурсы					
	3.7. Синтез химико-технологической системы и энергетические ресурсы					
	3.8. Синтез химико-технологической					

	системы и отходы производства					
	3.9. Синтез химико-технологической системы и оборудование					
	3.10. Однородные химико-технологические системы					
	3.10. Однородные химико-технологические системы					
Раздел 3: Биотехнологические производства						
4	ХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА*	18	2		1,2, 3,4,5	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	4.1.Бродильные производства					
	4.2.Микробиологическое производство органических кислот					
	4.3.Производство кормовых дрожжей					
	4.4. Производство аминокислот					
	4.5. Производство кисломолочных продуктов					
	ИТОГО	36	8			

Примечание: * - лекционные занятия, проводимые в интерактивной форме (слайд-презентация)

4.2.Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.3.Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	Количество часов			Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения	

1	2	3	4	5	6
Раздел 1 (раздел): Предмет “Общая химическая технология”. ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И РЕАКТОРЫ					
1	<i>Химические реакторы</i>	14	4		ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	1.1. Проточный реактор вытеснения				
	1.2. Проточный реактор идеального смешения и каскад реакторов				
	1.3. Окисление диоксида серы				
	Итоговое занятие	2			
Раздел 2 (раздел): ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА					
2	<i>Подготовка сырья и материалов</i>	18	4		ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	2.1. Флотация				
	2.2. Определение показателей качества воды				
	2.3. Очистка природных и сточных вод методом коагуляции				
	2.4. Умягчение воды				
	2.5. Определение скорости коррозии металлов				
	Итоговое занятие	2			
Раздел 3 (раздел): Биотехнологические производства					
3	<i>Биотехнологические производства</i>	14	4		ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	3.1. Технология производства хлебобулочных изделий				
	3.2. Производство кормового белка				

	3.3. Производство кисломолочных продуктов				
	Итоговое занятие	2			
	ИТОГО	54	12		

Примечание: * - лабораторные занятия, проводимые в интерактивной форме (лабораторные исследования биологических субстратов на современном оборудовании НИЛ)

** - лабораторные занятия, проводимые в интерактивной форме (ознакомление студентов с подобными процессами на производстве)

*** - лабораторные занятия, проводимые в интерактивной форме (ситуационные задачи)

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов

5.1.Виды и объем самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля	Формируемые компетенции
1	Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	30	конспекты, устный опрос	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
2	Подготовка материала для докладов	9	доклады	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
3	Выполнение домашних индивидуальных заданий	24	опрос	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
4	Подготовка к курсовой работы	-	-	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14
	Итого:	63		

5.2. Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1		3	4	5
1.	ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	Составление материальных и энергетических балансов ХТС	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14	Тест, опрос
2	ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ	Изучение методик и методов очистки и разделения продуктов химического производства		Тест, опрос
		Расчет реакторов ИС-п		Тест, опрос
		Расчет реакторов ИС-н		Тест, опрос
		Расчет реакторов ИВ		Тест, опрос
3	ХИМИКО-	Изучение общей технологии		Тест,

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	производства аммиака		опрос
	Изучение общей технологии производства спирта		Тест, опрос
	Изучение общей технологии производства молочных продуктов.		Тест, опрос
	Изучение общей технологии производства пива		Тест опрос
	Изучение общей технологии производства препаратов из растительного сырья		Тест опрос
	Изучение общей технологии производства вина		Тест, опрос

5.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ (предусмотрены доклады)

1. История возникновения и развития биохимии
2. Значение биохимии для различных отраслей биотехнологии
3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и живой организм
4. Химическая связь и строение молекул
5. Функции и значение белков для живых организмов
6. Нарушение белкового обмена
7. Значение и функции нуклеиновых кислот
8. Краткая история развития учения о ферментах
9. Использование ферментов в различных отраслях биотехнологии и фармакологии
10. Значение изоферментов и мультимолекулярных ферментных систем
11. Проблемы медицинской энзимологии
12. Микробиологический синтез ферментов
13. Значение ферментов для расщепления питательных веществ в ж/к тракте человека и животных
14. Значение гетерополисахаридов
15. Патологии углеводного обмена
16. Жировая ткань и ее участие в обмене липидов
17. Незаменимые жирные кислоты
18. Нарушение липидного обмена
19. Биологическая ценность и нормы белка в питании человека
20. Патологии азотистого обмена
21. Кровь
22. Нервная ткань
23. Почки и моча
24. Мышечная ткань
25. Соединительная ткань

26. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и некоторых патологических процессах
27. Костная ткань
28. Факторы влияющие на метаболизм костной ткани
29. Вода как растворитель
30. Причины и механизмы сахарного диабета.
31. Системы антиоксидантной и антибактериальной защиты организма.
32. Прионовые заболевания человека и животных.
33. Нарушение обмена гомоцистеина и поражение сосудов.
34. Происхождение свободных радикалов в организме и защитные механизмы.
35. Нарушения регуляции синтеза холестерина – ведущая причина атеросклероза.
36. Значение гликозилирования белков в норме и патологии.
37. Происхождение лакто- и кетоацидозов в организме.
38. Обмен ганглиозидов и его значение для работы клеточных рецепторов.
39. Особенности синтеза и распада пуриновых нуклеотидов.

5.4. Тематика курсовых работ (проектов) (*не предусмотрены*).

5.5.Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине

1. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41014>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Корытцева, А. К. Химические реакторы. Введение в теорию и практику : учебное пособие / А. К. Корытцева, В. И. Петьков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3501-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113903>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102250>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы.

4. Электронная библиотека сайта "Chemnet" — <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html>

5. Химический портал (электронный ресурс) – <http://www.chemport.ru/>
Википедия (электронный ресурс) - <http://ru.wikipedia.org>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение 1)
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампиди. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45973> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.]; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 1: Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111193> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 2: Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111194> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Коротцева, А. К. Химические реакторы. Введение в теорию и практику : учебное пособие / А. К. Коротцева, В. И. Петков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3501-2. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113903>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Нестерова, Е. В. Общая химическая технология: Кинетика химических процессов. Химические реакторы: учебное пособие / Е. В. Нестерова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2013. — 92 с. — ISBN 978-5-9239-0575-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45521> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

6. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-

5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41014>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Общая химическая технология. Химические реакторы: методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология : методические указания / составитель Е. В. Нестерова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72791> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Общая химическая технология: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология: методические указания / составитель Е. В. Нестерова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2016. — 32 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72793> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Сутягин, В. М. Общая химическая технология полимеров: учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4991-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130193> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Харлампи, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник / Х. Э. Харлампи. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/37357> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) периодические издания-журналы

11. **ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ** [Текст]: научно - технический журнал. - Краснодар : федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный **технологический** университет", 1957 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0579-3009. [2018](#) [2017](#) [2016](#) [2015](#) [2014](#) [2013](#) [2012](#) [2011](#) [2010](#) [2009](#)

12. **Сельскохозяйственные машины и технологии** [Текст] : научно - производственный и информационный журнал. - М.: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, 2007 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 2073-7599. [2016](#) [2015](#) [2014](#) [2010](#)

13. **ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АПК – ПРОДУКТЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ** [Текст] :

научно- теоретический журнал. - Воронеж : Ассоциация Технологическая платформа Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания, 2013 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 2311-6447. 2017

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

[1.Химическая технология: Курс лекций. Читать бесплатно ... window.edu.ru > catalog](#)

[2.Общая химическая технология - НГУ lib.nsu.ru > xmlui > handle > nsu](#)

[3.www.kstu.ru > event](#)

[Общая химическая технология - Книту](#)

[4.ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ](#)

[essuir.sumdu.edu.ua > bitstream > Vorobeva_tekhnolohyia](#)

9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа, консультации.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также

рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее

СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", глобальной сети "Интернет";
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим

образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);

•заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего образования (ГОС ВО/ГОС СПО) по данной дисциплине.

- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВО/ГОС СПО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько

больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к

аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения – полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой. Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

• Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия.

Для того чтобы практические 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 практических 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.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя

лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам.

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было

осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам

несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов. • Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»). • Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения.

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут

получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;

- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;

- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;

- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;

- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии). Большинство студентов положительно относятся

к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз.

Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем			
1.	Лицензионное программное обеспечение	Кол-во лиц.	Лицензия/договор
2.	Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
3.	Microsoft Windows 7	700	лиц.
4.	Антивирус Касперский	700	лиц.
5.	"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл	лиц.

Электронные ресурсы библиотеки, обеспечивающие реализацию образовательных программ

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор №147-19 от 28.03.2019	01.01.2020г. 01.01.2021г.
	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnsheb.ru	ФГБНУ ЦНСХБ	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019	08.02.2019г. 10.02.2020г.
	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	http://www.agrobases.ru	ООО «Агробизнес консалтинг»	Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019г. 29.03.2020г.
	Электронная Библиотечная система BOOK.ru	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	ДОГОВОР № 18498169 от 09.09.2019г.	09.09.2019г. 19.09.2020г.
	Многофункциональная система «Информио»	http://wuz.informio.ru	ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.	08.04.2019г. 06.05.2020г.

	Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Портал технической поддержки: http://support.open4u.ru	ООО «ЭйВиДи –систем»	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного оказания услуг	25/02/216 бессрочно
	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712 от 03.10.2016.	03.10.2016 (автоматически лонгируется)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Компьютерный класс
2. Компьютер, сканер, принтер.
3. Ноутбук.
4. Проектор.
5. Таблицы.
6. Лабораторное оборудование, посуда, химические реактивы.
7. Поляриметр.
8. Рефрактометр.
9. Фотоэлектрокалориметр.
10. Спектрофотометр
11. Микроскоп.
12. Хроматограф газовый Кристалл 2000М
13. ИК фурье-спектрометр ФСМ 12-01
14. Анализатор АКВ-07МК вольтамперометрический
15. Ультразвуковой диспергатор ИЛ100-6/1

Фонд оценочных средств по дисциплине ОХТ
Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе
освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Предмет “Общая химическая технология”. Общие положения	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14	Опрос, тестирование
2	Химические процессы и реакторы	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14	Опрос, тестирование
3	Химико-технологическая система	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14	Опрос, тестирование
4	Химические производства*	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-14	Опрос, тестирование

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
	ПК-1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов;	Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов;

		метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации.	- достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. Уметь: применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.	- достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. Уметь: применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами. Владеть: -навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса; - навыками проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов; - расчетами материального и теплового баланса процесса; - техникой выполнения эскизов и чертежей основных аппаратов и их отдельных узлов; -навыками использования контрольно-измерительных приборов в биотехнологических
--	--	--	--	---

				производствах, с целью определения свойств сырья и продукции.
	ПК-2 способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: – организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.	Знать: - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. Уметь: – организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства. Владеть: – навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.
	ПК-4 способность обеспечивать	Знать: - правила безопасных способов	Знать: - правила безопасных способов производства и технику	Знать: - правила безопасных способов производства и технику

	выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии.	пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: -ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе.	пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. Уметь: -ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе. Владеть: -навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях биотехнологической промышленности.
	ПК-8 способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и	Знать: -сущность, области применения, направления развития информационных технологий;	Знать: -сущность, области применения, направления развития информационных технологий; -современные технические и прикладные программные	Знать: -сущность, области применения, направления развития информационных технологий; -современные технические и прикладные программные средства;

	международный опыт в профессиональной деятельности	-современные технические и прикладные программные средства; - назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных.	средства; - назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных. Уметь: - оцифровывать графическую информацию; -обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы -работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой; -извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времени.	- назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных. Уметь: - оцифровывать графическую информацию; -обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы -работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой; -извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времени. Владеть: - способностью определять задачи, которые необходимо решать с помощью ПК с обоснованием уровня автоматизации; - навыками подготовки на ПК текстовых и графических документов;
--	---	--	--	--

				- навыками выполнения на ПК табличных аналитических расчетов и графического анализа данных; - хранение и поиск данных.
	ПК-14 способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива;	Знать: - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические	Знать: - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов;	Знать: - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними;

		критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов.	- основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов. Уметь: - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного	- принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов. Уметь: - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; Владеть:
--	--	--	---	--

			продукта, оценивать технологическую эффективность производства;	- средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.
--	--	--	--	---

Описание шкалы оценивания:

на зачет

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

на экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену по курсу «Общая химическая технология».

1. Предмет химической технологии. Очерк развития.
2. Химическое производство. Общие требования, структура.
3. Химико-технологический процесс. Показатели производства и процесса.
4. Химический реактор.
5. Математическое моделирование.
6. Физико-химические основы химических процессов.
7. Термодинамика химических превращений. Направленность и тепловой эффект.
8. Термодинамика химических превращений. Равновесие. Изменение химического равновесия.
9. Кинетика химических реакций. Схема превращения. Скорость превращения и скорость реакции.
10. Кинетика химических реакций. Кинетическая модель.
11. Классификация химических процессов.
12. Гомогенные химические процессы. Простая необратимая реакция.
13. Гомогенные химические процессы. Простая обратимая реакция.
14. Гомогенные химические процессы. Сложная реакция.
15. Гетерогенные химические процессы. Основные определения.
16. Гетерогенные химические процессы. Системы газ (жидкость) – твердое.
17. Гетерогенные химические процессы. Системы газ (жидкость) – жидкость.
18. Катализ и катализаторы.
19. Катализ. Схема процесса. Пористое и непористое зерно катализатора.
20. Тепловые явления. Число стационарных режимов и их устойчивость.

21. Процессы в химическом реакторе. Математические модели процесса.
22. Классификация химических реакторов и их математических моделей. Анализ процессов в химических реакторах.
23. Изотермический процесс в химическом реакторе. Режимы ИС-п и ИВ – простая необратимая и простая обратимая реакция.
24. Изотермический процесс в химическом реакторе. Режимы ИС-п и ИВ – сложная реакция, параллельная схема превращения.
25. Изотермический процесс в химическом реакторе. Режимы ИС-п и ИВ – сложная реакция, последовательная схема превращения.
26. Режим идеального смешения в проточном реакторе (ИС-н).
27. Сопоставление непрерывных процессов в режиме ИВ и ИС.
28. Неидеальные режимы в химическом реакторе.
29. Неизотермический процесс в химическом реакторе. Организация теплообмена.
30. Неизотермический процесс в химическом реакторе. Режимы ИС-п и ИВ с теплообменом
31. Неизотермический процесс в химическом реакторе. Режимы ИС-н.
32. Автотермический реактор.
33. Промышленные химические реакторы. Оптимизация процессов и реакторов. Общие положения.
34. Промышленные химические реакторы. Оптимизация процессов и реакторов. Простая необратимая и простая обратимая реакция.
35. Конструктивные элементы химических реакторов.
36. Схемы и конструкции промышленных химических реакторов для гомогенных процессов.
37. Схемы и конструкции промышленных химических реакторов для гетерогенных процессов.
38. Реакторы для газожидкостных гетерогенных процессов.
39. Реакторы для гетерогенно-каталитических процессов.
40. Химико-технологический процесс как ХТС. Системный анализ.
41. Элементы и связи ХТС.
42. Состав и структура ХТС.
43. Классификация и структура связей ХТС.
44. Химическая и операционная модели ХТС.
45. Функциональная и технологическая модели ХТС.
46. Структурная модель и специальные модели ХТС.
47. Состояние ХТС. Основные определения.
48. Материальный баланс. Элемент без химических и фазовых превращений. Смеситель.
49. Материальный баланс. Реакционный элемент.
50. Материальный баланс. Делитель простой. Элемент с фазовыми превращениями. Массообменный элемент.
51. Тепловой баланс.
52. Расчет состояния ХТС. Линейная структура и структура с рециклом.

53. Форма представления состояния ХТС.
54. Анализ ХТС. Задачи и свойства ХТС как системы. Эффективность использования материальных ресурсов.
55. Анализ ХТС. Энергетическая и эксергетическая эффективность ХТС.
56. Эффективность организации процесса в ХТС.
57. Синтез ХТС. Задачи. Подход к синтезу.
58. Синтез ХТС и сырьевые ресурсы.
59. Комбинированные ХТС и комплексное использование сырья.
60. Энергия в химическом производстве. Концепция полного использования энергетических ресурсов.
61. Вторичные энергетические ресурсы. Энерготехнологическая система.
62. Отходы химического производства и концепция их минимизации.
63. Оборудование химического производства. Концепция его эффективного использования.
64. Совмещение процессов.
65. Перестраиваемые ХТС.
66. Однородные ХТС. Система N реакторов идеального вытеснения.
67. Однородные ХТС. Система N реакторов идеального смешения.
68. Системы разделения и теплообмена.
69. Эксплуатационные свойства ХТС. Управляемость. Надежность.
70. Управление химическим производством.
71. Пуск и остановка химического производства.
72. Безопасность и диагностика ХТС.
73. Технологическая схема получения этилового спирта.
74. Технологическая схема получения кисломолочных продуктов (кефир, простокваша).
75. Технологическая схема очистки спирта.

Пример билета:

Билет № 1

1. Изотермический процесс в химическом реакторе. Режимы ИС-п и ИВ – сложная реакция, последовательная схема превращения.
2. Промышленные химические реакторы. Оптимизация процессов и реакторов. Простая необратимая и простая обратимая реакция.
3. Схемы и конструкции промышленных химических реакторов для гетерогенных процессов.

Комплект тестовых заданий по дисциплине

Раздел 1

1. Какие разделы входят в неорганическую химтехнологию
 1. переработка нефти и газа
 2. биотехнология

3. металлургия
4. высокомолекулярная технология
2. Какие разделы входят в неорганическую химтехнологию
 1. производство средств защиты растений
 2. ядерно-химическая технология
 3. биотехнология
 4. переработка нефти и газа
3. Что представляет выражение $\sum v_i A_i = 0$
 1. стехиометрическое уравнение
 2. концентрация компонентов
 3. селективность
 4. степень превращения
4. Какие разделы входят в органическую технологию
 1. переработка нефти и газа
 2. ядерно-химическая технология
 3. силикатные производства
 4. металлургия
5. Что представляет уравнение $X_B = (N_{Bo} - N_B) / N_{Bo}$
 1. селективность
 2. степень превращения
 3. концентрация компонентов
 4. выход продукта
6. Какие разделы входят в органическую технологию
 1. биотехнология
 2. металлургия
 3. силикатные производства
 4. переработка нефти и газа
7. Что является объектом исследования химической технологии
 1. химическое производство
 2. кинетика химических реакций
 3. основные процессы химического производства
 4. термодинамика химических реакций
8. Что представляет выражение $S_R = v_A (N_R - N_{RO}) / v_R (N_A - N_{AO})$
 1. концентрация компонентов
 2. селективность
 3. степень превращения
 4. выход продукта
9. Переменными компонентами химического производства являются:
 1. отходы производства
 2. обслуживающий персонал
 3. устройства контроля и управления
 4. аппаратура
10. Какие компоненты химического производства являются переменными
 1. сырье

2. аппаратура
 3. устройства контроля и управления
 4. строительные конструкции
11. Какие компоненты химического производства являются переменными
1. устройства контроля и управления
 2. энергия
 3. строительные конструкции
 4. аппаратура
12. Какие процессы химического производства относят к массообменным
1. сушка
 2. выпаривание
 3. фильтрование
 4. сжатие
13. Как называется реакция, при которой $\Delta H < 0$, $Q_p > 0$
1. экзотермическая
 2. эндотермическая
 3. адиабатическая
 4. изотермическая
14. Какие процессы химического производства относят к теплообменным
1. сушка
 2. конденсация
 3. химическое превращение
 4. растворение
15. Как называется реакция, при которой $\Delta H > 0$, $Q_p < 0$
1. эндотермическая
 2. экзотермическая
 3. окислительно – восстановительная
 4. адиабатическая
16. Какие процессы химического производства относятся к механическим
1. дробление
 2. перемещение жидкостей и газов
 3. фильтрование
 4. сушка
17. Какие процессы химического производства относятся к гидродинамическим
1. дробление
 2. перемешивание
 3. выпаривание
 4. растворение
18. Какие показатели химического производства относятся к техническим
1. производительность

- 2. управляемость
 - 3. надежность
 - 4. себестоимость
19. Какие показатели химического производства относятся к техническим
- 1. выход продукции
 - 2. безопасность
 - 3. себестоимость продукции
 - 4. надежность
20. Какие показатели химического производства относятся к экономическим
- 1. интенсивность процесса
 - 2. производительность труда
 - 3. качество продукта
 - 4. безопасность
21. Какие показатели химического производства относятся к экономическим
- 1. себестоимость
 - 2. степень автоматизации
 - 3. надежность
 - 4. производительность труда
22. Какие показатели химического производства относят к эксплуатационным
- 1. управляемость и регулируемость
 - 2. выход продукции
 - 3. доля ручного труда
 - 4. выход продукта
23. Чему равно число фаз в гомогенном химическом процессе
- 1. 0
 - 2. 1
 - 3. 2
 - 4. 3
24. Какие показатели химического производства относят к эксплуатационным
- 1. безопасность функционирования
 - 2. себестоимость продукции
 - 3. интенсивность процесса
 - 4. расходный коэффициент
25. Какие показатели химического производства относят к социальным
- 1. степень автоматизации
 - 2. производительность труда
 - 3. надежность
 - 4. себестоимость продукта
26. Какие показатели химического производства относят к социальным
- 1. расходный коэффициент
 - 2. безопасность обслуживания

3. управляемость и регулируемость
4. выход продукта
27. Какому типу реакции соответствует схема $A \rightarrow R \rightarrow S$
 1. сложная реакция по последовательной схеме
 2. простая обратимая реакция
 3. сложной реакции по параллельной схеме
 4. простая необратимая реакция
28. Какому типу реакции соответствует схема

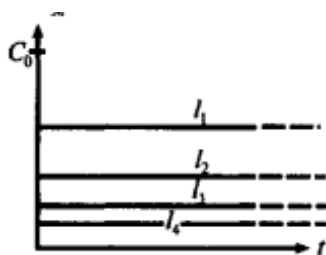
$$\begin{array}{c} R \\ A < \\ S \end{array}$$
 1. сложная параллельная
 2. сложная последовательная
 3. простая обратимая реакция
 4. простая необратимая реакция
29. Какой показатель характерен только для сложной реакции
 1. степень превращения
 2. селективность
 3. тепловой эффект
 4. энтальпия
30. Какое выражение является кинетическим уравнением простой обратимой реакции
 1. $r = K_1 C_A - K_2 C_R$
 2. $r = KC^n$
 3. $r = 0$
 4. $r = K_1 C_{AO}(1-x) - K_2 C_{AO}$

Раздел 2

1. Какое количество критериев оптимизации устанавливается при оптимизации химического реактора
 1. 3
 2. 2
 3. 1
 4. 0
2. К какому типу реакторов для гетерогенных процессов относят барботер
 1. для каталитических процессов
 2. для газожидкостных процессов
 3. для процессов газ – твердое
 4. для процессов жидкость - твердое
3. Как влияют размеры зерна катализатора в гетерогенных каталитических процессах на скорость процесса при протекании реакции в диффузионной области
 1. обратно пропорционально

2. не влияют
3. прямо пропорционально
4. в геометрической прогрессии
4. В каком типе реакторов для каталитических процессов обеспечивается наибольшая интенсивность процесса
 1. с неподвижным слоем катализатора
 2. трубчатый
 3. с псевдоожиженным слоем
 4. емкостном
5. Какое число математических моделей выведено для химических реакторов
 1. 1
 2. 2
 3. 3
 4. 4
6. В каком типе реакторов для гетерогенных процессов обеспечивается наибольшая интенсивность процесса
 1. с фонтанирующим слоем
 2. трубчатый
 3. провальном («песочные часы»)
 4. колонном
7. Какой реактор характеризует математическая модель $dc/d\tau = W(c)$
 1. ИС-п
 2. промежуточный тип
 3. ИВ
 4. ИС-н
8. Назовите основной недостаток реактора с фонтанирующим слоем для гетерогенной системы газ-твердое
 1. низкая интенсивность процесса
 2. высокий износ стенок реактора
 3. сложность устройства
 4. дороговизна
9. Какой реактор характеризует математическая модель $(C-C_0)/\tau = W(C)$
 1. ИС-Н
 2. ИС-п
 3. ИВ
 4. промежуточный тип
10. Какой реактор используют для проведения гетерогенных каталитических процессов в случае необходимости отвода тепла из реакционной зоны
 1. многослойный
 2. адиабатический
 3. трубчатый
 4. емкостной

11. Какой режим соответствует приведенному графику изменения концентраций исходного вещества во времени

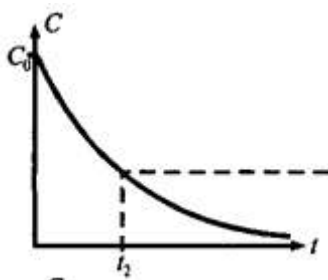


1. ИС-п
2. ИС-Н
3. ИВ
4. промежуточный тип

12. К какому режиму приближается работа реактора с псевдооживленным слоем катализатора

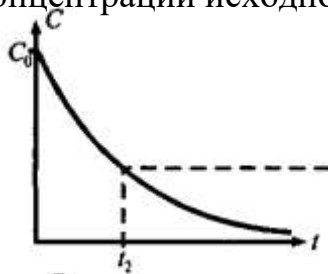
1. ИС-н
2. ИВ
3. промежуточному
4. ИС-п

13. Какой режим соответствует приведенному графику изменения концентраций исходного вещества во времени



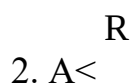
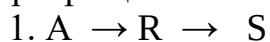
1. ИС-Н
2. промежуточный
3. ИВ
4. ИС-п

14. Какой режим соответствует приведенному графику изменения концентраций исходного вещества во времени



1. ИС-Н
2. ИВ
3. промежуточный
4. ИС-п

15. Какая схема соответствует сложной реакции с последовательным превращением



- S
3. $A \leftrightarrow R$
4. $A = R$
16. Какая схема соответствует сложной реакции с параллельным превращением
- R
2. $A <$
- S
3. $A \rightarrow R \rightarrow S$
4. $A = R$
17. Какие процессы относят к гетерогенным газ-твердое
1. абсорбция
 2. возгонка
 3. ректификация
 4. адсорбция
18. Какие процессы относятся к гетерогенным газ-жидкость
1. абсорбция
 2. обжиг руд
 3. адсорбция
 4. сублимация
19. К какому количеству видов можно свести все гетерогенные процессы
1. 1
 2. 3
 3. 2
 4. 0
20. Для какого элемента справедливо следующее уравнение материального баланса $G_{1\text{вх}} + G_{2\text{вх}} = G_{\text{вых}}$
1. делитель
 2. смеситель
 3. элемент без фазовых превращений
 4. реакционный элемент
21. Как влияет уменьшение времени проведения процесса на дифференциальную селективность по R для схемы $A \rightarrow R \rightarrow S$
1. повышает
 2. не влияет
 3. понижает
 4. сначала увеличивается, затем уменьшается
22. Что такое лимитирующая стадия гетерогенного процесса
1. самая быстрая стадия
 2. стадия процесса в диффузионной области
 3. стадия, ограничивающая скорость процесса
 4. стадия процесса в реакционной зоне

23. В каком случае при проведении реакции по схеме $A \xrightarrow{S} R$ повышение температуры благоприятно для селективности по R

1. $E_1 < E_2$
2. $E_1 > E_2$
3. $E_1 = E_2$
4. $E_1 = 0$

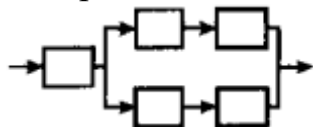
24. Как называется представленная последовательность прохождения потоков через элементы $\rightarrow \square \rightarrow \square \rightarrow \square \rightarrow$

1. последовательная связь
2. параллельная связь
3. байпас
4. разветвленная

25. Какие факторы не способствуют интенсификации процесса в системе газ (жидкость) – твердое

1. увеличение концентрации компонентов в газе
2. дробление частиц
3. понижение скорости газового потока
4. увеличение температуры

26. Как называется представленная последовательность прохождения потоков через элементы



1. разветвленная связь
2. параллельная связь
3. последовательная связь
4. байпас

27. Какие реакторы относят к реакторам для гомогенных процессов

1. трубчатые
2. с провальными тарелками
3. с псевдоожиженным слоем
4. насадочный

28. Какой фактор всегда влияет положительно при проведении гетерогенного процесса газ (жидкость)- твердое с растворением твердой частицы

1. повышение температуры
2. увеличение скорости потока
3. дробление частиц
4. уменьшение температуры

29. Как называют отношение теоретического расходного коэффициента к расходному коэффициенту

1. эффективность производства
2. степень использования сырья
3. материальный баланс

4. степень превращения

30. В какую сторону сместится равновесие в системе $2\text{HBr} = \text{H}_2 + \text{Br}_2$ $\Delta H_{298}^0 = +72,5$ кДж при понижении температуры

1. влево
2. не сместится
3. вправо
4. сначала влево, а потом вправо

Раздел 3

1. Как называется сумма полных текущих расходов на производство продукта и части капитальных затрат
 1. себестоимость
 2. расходный коэффициент
 3. рентабельность
 4. приведенные затраты
2. В пересчете на какой продукт ведется расчет теоретического выхода спирта в спиртовом производстве
 1. на глюкозу
 2. на сахарозу
 3. на крахмал
 4. на мальтозу
3. Как называется сумма приведенных затрат, оплаты труда и дополнительных расходов
 1. рентабельность
 2. себестоимость
 3. расходный коэффициент
 4. удельные капитальные затраты
4. Как называется отношение прибыли к себестоимости
 1. рентабельность
 2. приведенные затраты
 3. цена
 4. себестоимость
5. С какой целью проводится операция сепарирования в молочнокислом производстве
 1. ускорение процесса
 2. отделение вредных примесей
 3. улучшение вкуса продукта
 4. нормализация
6. Какой выигрыш дает замена одного реактора ИС-н на систему последовательно соединенных реакторов ИС-н
 1. уменьшение гидродинамического сопротивления
 2. увеличение скорости потоков

3. увеличение интенсивности процесса
 4. уменьшение интенсивности процесса
7. На какой стадии синтеза ХТС проводят проектирование
1. НИР
 2. ОКР
 3. экспертиза
 4. пуск и наладка
8. С какой целью проводят операцию пастеризации молока в производстве простокваши
1. для уничтожения микроорганизмов
 2. для улучшения вкуса
 3. для увеличения срока хранения
 4. для увеличения жирности
9. Какой вид брожения используется при производстве кисло-сливочного масла
1. масляно-кислое
 2. спиртовое
 3. брожение не используют
 4. молочнокислое
10. С какой целью проводится операция «охмеление» в производстве пива
1. дображивание
 2. ферментативный гидролиз
 3. улучшение вкуса
 4. уничтожения микроорганизмов
11. С какой целью проводят операцию солодоращения в производстве пива
1. извлечение крахмала
 2. активация ферментов
 3. улучшение вкуса продукта
 4. изменения цвета
12. Как называется свойство ХТС выполнять функции, сохраняя во времени установленные эксплуатационные показатели
1. надежность
 2. управляемость
 3. устойчивость
 4. безопасность
13. Что выражает уравнение $\sum_j G_{j\text{ ВХ}} = \sum_j G_{j\text{ ВЫХ}}$
1. закон эквивалентов
 2. энергетический баланс
 3. закон сохранения энергии
 4. материальный баланс
14. Какой вид энергии используют для фотохимических процессов

1. тепловая
 2. электрическая
 3. световая
 4. кинетическая
15. Чем отличается производство ряженки от производства простокваши
1. видом вносимых микроорганизмов
 2. режимом термообработки молока
 3. видом брожения
 4. отсутствием стадии гомогенизации
16. По какому типу проходит брожение при производстве кефира
1. молочнокислое и спиртовое
 2. спиртовое
 3. молочнокислое
 4. маслянокислое
17. С какой целью проводится операция гомогенизации в производстве кефира
1. увеличение срока хранения
 2. проведение молочнокислого брожения
 3. увеличение выхода продукта
 4. получение качественного продукта
18. Какая стадия отсутствует в производстве сладкосливочного масла
1. нормализация сливок
 2. сбивание
 3. внесение молочнокислых бактерий
 4. гомогенизация
19. На какой стадии производства простокваши в продукт вносят молочнокислые бактерии
1. пастеризация
 2. заквашивание
 3. нормализация
 4. анализ сырья
20. Как называется не востребуемая часть компонентов производства
1. отходы
 2. вторичное сырье
 3. продукт
 4. реагент
21. Какая температура будет оптимальной при проведении простой необратимой эндотермической реакции
1. определенная из экстремальной зависимости X от T
 2. минимально загустимая
 3. $T_{\text{опт}} = T_{\text{мах}}$ в начале процесса, затем зависимость изменяется

4. максимально допустимая
22. С какой целью проводится операция фильтрации в производстве пива
1. для насыщения CO_2
 2. для улучшения вкуса
 3. для повышения стойкости
 4. для увеличения срока хранения
23. В какой форме представляют балансы ХТС
1. в виде графиков
 2. в виде таблиц
 3. в виде уравнений
 4. в виде знаков
24. Какое оборудование относят к строительному
1. эстакады
 2. трубопроводы
 3. насосы, вентиляторы, турбины
 4. газопроводы
25. С какой целью проводится операция ферментативного гидролиза в спиртовом производстве
1. активизация ферментов
 2. извлечение крахмала
 3. увеличение крепости
 4. получение сбраживаемых сахаров
26. С какой целью проводится операция разваривания в спиртовом производстве
1. активизация ферментов
 2. ферментативный гидролиз
 3. извлечение крахмала
 4. изменения pH
27. Что является причиной неоднозначности и неустойчивости режимов в ХТС
1. отклонение от технологии
 2. обратные связи
 3. отклонение температуры
 4. коррозия
28. Какая температура будет оптимальной при проведении реакции по схеме $A \rightarrow R \rightarrow S$, если $E_1 > E_2$
1. $T_{\text{опт}} = T_{\text{мах}}$
 2. сначала низкие температуры, затем температуру повышают для увеличения S_R
 3. процесс начинают при $T_{\text{мах}}$, затем температуру снижают для увеличения S'_R
 4. $T_{\text{опт}} = T_{\text{мин}}$
29. Для какой операции предназначена ректификационная колонна системы

очистки в производстве спирта

1. снижение потерь целевого продукта
2. отделение головных примесей
3. ускорение очистки
4. получение целевого продукта

30. Как называется представленная последовательность прохождения потоков через элементы

1. фракционный рецикл
2. разветвленная связь
3. полный рецикл
4. параллельная связь

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Успеваемость студентов по дисциплине оценивается в ходе *текущего, промежуточного и итогового* контроля.

Итоговый контроль проводится в форме экзамена

Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической

	последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Критерии оценки ситуационных задач:

- **оценка «отлично»** выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на ситуационную задачу, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений;
- **оценка «хорошо»** выставляется за правильные ответы на ситуационную задачу, изложенные грамотно, по существу вопроса, без существенных неточностей;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но не приводятся детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется за отсутствие ответов на ситуационную задачу, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если проявил знания основного программного материала в полном, а также не в полном объеме, допустил неточность в ответе, но обладает необходимыми знаниями и показал недостаточные знания основного программного материала;
- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту при полном отсутствии знаний основного программного материала.

Критерии оценки индивидуальных заданий:

- **оценка «отлично»** выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на индивидуальное задание, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений;
- **оценка «хорошо»** выставляется за правильные ответы на индивидуальное задание, изложенные грамотно, по существу вопроса, без существенных неточностей;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но не приводятся детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;

– **оценка «неудовлетворительно»** выставляется за отсутствие ответов на индивидуальное задание, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

– **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если проявил знания основного программного материала в полном, а также не в полном объеме, допустил неточность в ответе, но обладает необходимыми знаниями и показал недостаточные знания основного программного материала;

– **оценка «не зачтено»** выставляется студенту при полном отсутствии знаний основного программного материала.

Критерии оценки докладов:

– **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он раскрыл выбранную тему последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений (на 81-100%);

– **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он раскрыл суть темы реферата или доклада грамотно, по существу вопроса, без существенных неточностей (на 70-80%);

– **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он правильно и раскрыл тему реферата или доклада, но не привел детали, нарушена последовательность изложения (до 69%);

– **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если проявил знания основного программного материала в полном, а также не в полном объеме, допустил неточность в изложении текста или содержания доклада или реферата, но обладает необходимыми знаниями и показал недостаточные знания основного программного материала;

– **оценка «не зачтено»** выставляется студенту при полном отсутствии соответствия темы реферата или доклада с содержанием изложенного материала.

Критерии оценки тестов:

– **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он правильно выполнил $\geq 86\%$ заданий;

– **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он правильно выполнил 71-86% заданий;

– **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он правильно выполнил от 50-70%;

– **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 50% заданий.

– **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он правильно выполнил $\geq 50\%$ заданий;

– **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 50% заданий.

Пример критериев оценки ответов на экзаменационные билеты:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Последовательная схема превращения.
2. Промышленные химические реакторы. Оптимизация процессов и реакторов.
3. Схемы и конструкции промышленных химических реакторов для гетерогенных процессов.

– **оценка «отлично»** выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений; студент должен знать: способы убоя и первичной переработки мелкого рогатого скота в условиях мясокомбинатов и убойных пунктов; характеристику возбудителей ящура и бешенства, патологоанатомические и патоморфологические изменения, возникающие в тушах и органах при данных заболеваниях, методы их выявления, ветеринарно-санитарную оценку туш и органов при указанных патологических состояниях, санитарные мероприятия, проводимые в убойных цехах при обнаружении ящура и бешенства; причины возникновения органолептических пороков молока и ветеринарно-санитарную оценку при них.

– **оценка «хорошо»** выставляется за правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, изложенные грамотно, по существу вопроса, без существенных неточностей; студент должен знать: способы убоя и первичной переработки мелкого рогатого скота; характеристику возбудителей ящура и бешенства, патологоанатомические изменения, возникающие в тушах и органах при данных заболеваниях, ветеринарно-санитарную оценку туш и органов при указанных патологических состояниях; причины возникновения органолептических пороков молока и ветеринарно-санитарную оценку при них.

– **оценка «удовлетворительно»** выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но не приводятся детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов; студент должен знать: способы убоя и первичной переработки мелкого рогатого скота; возбудителей ящура и бешенства, ветеринарно-санитарную оценку туш и органов при указанных патологических состояниях; причины возникновения органолептических пороков.

– **оценка «неудовлетворительно»** выставляется за отсутствие ответов на вопрос билета, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.