



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Инженерно-экономический факультет
Декан Коваженков М.А.
31.08.2022 г.

Биотехнологические процессы в промышленности и ЭКОЛОГИИ

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология полимеров и промышленная экология**
Учебный план 18.03.01- Химическая технология
Профиль **Химический инжиниринг и цифровые технологии**
Квалификация **бакалавр**
Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: **зачеты 5**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	4	32	4
Практические	16	2	16	2
Лабораторные	32	12	32	12
Итого ауд.	80	18	80	18
Контактная работа	80	18	80	18
Сам. работа	136	198	136	198
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Ст. препод., Соколова Наталья Александровна

Доцент, ктн, Кочетков Владимир Григорьевич

Рецензент(ы):

(при наличии)

дтн, Профессор, Новопольцева Оксана Михайловна

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Биотехнологические процессы в промышленности и экологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01- Химическая технология

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой, д.т.н. проф. Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Основная цель преподавания курса – на основе теоретических представлений и практических навыков дать студентам знания в области биотехнологии, которая играет ведущую роль в создании и развитии современных отраслей науки и техники, рациональном природопользовании, охране окружающей среды, развитии медицинской химии, современного сельского хозяйства, пищевых производств и других отраслях человеческой деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Введение в нанотехнологии и инновационные наноматериалы
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Безопасность жизнедеятельности
2.1.4	Экология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	
2.2.2	Химия нефти и газа
2.2.3	Химия полимеров
2.2.4	Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра
2.2.5	Основы переработки полимеров
2.2.6	Химия биополимеров
2.2.7	Переработка термо- и реактопластов
2.2.8	Производственная практика: преддипломная практика
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	

ПК-1.3: Владеет навыками использования методов и способов управления процессами, происходящими в биологических системах

:

Результаты обучения:

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Введение в биотехнологию.				
1.1	Биотехнология как наука. Объекты биотехнологии. История становления биотехнологии как научного направления. Основные направления современной биотехнологии промышленная микробиология, генетическая и клеточная инженерия, инженерная энзимология. Задачи биотехнологической науки. Связь био-технологии с отраслями деятельности человека: медициной и фармакологией, сельским хозяйством, экологией, энергетикой, пищевой промышленностью, геологией и другими. /Лек/	5	0.5		
1.2	Действие микроорганизмов, вызывающих разложение органических веществ в разных средах. /Пр/	5	0.25		
1.3	Правила безопасной работы в лаборатории микробиологии и биотехнологии. Ознакомление с техникой и методиками биотехнологических исследований. Действие микроорганизмов, вызывающих разложение органических веществ в разных средах. /Лаб/	5	1		

1.4	Лабораторная работа №1 «Разложение органических веществ воды и почвы с определением некоторых конечных продуктов» /Лаб/	5	2		
Раздел 2. Промышленная микробиология.					
2.1	Микроорганизмы - продуценты первичных и вторичных метаболитов. Основные стадии выращивания организмов-продуцентов и получение биотехнологической микробной продукции. /Лек/	5	0.5		
Раздел 3. Биоиндустрия ферментов.					
3.1	Источники ферментов. Технология культивирования продуцентов ферментов, выделения и очистки ферментов. Имобилизованные ферменты: носители для иммобилизации ферментов, методы иммо-билизации ферментов, иммобилизация клеток, промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. /Лек/	5	0.5		
Раздел 4. Основы генетической и клеточной инженерии.					
4.1	Основы генетической и клеточной инженерии. История развития генетической инженерии. Биотехнология и конструирование рекомбинантных ДНК. Клонирование и экспрессия генов. Культура клеток и тканей: краткая история предмета. Методы и условия культивирования тканей и клеток растений. Использование культуры клеток и тканей в создании современных технологий. Криосохранение. /Лек/	5	0.5		
4.2	Изучение активности некоторых групп ферментов: амилаза, сахараза, каталаза, протеолитические ферменты. Микроорганизмы – продуценты ферментов. Подбор условий и проведение ферментативных реакций. /Пр/	5	0.25		
4.3	Лабораторная работа № 4. «Исследование процессов брожения как примера ферментативных процессов. Подбор условий и проведение ферментативных реакций». /Лаб/	5	2		
Раздел 5. Биотехнология и сельское хозяйство.					
5.1	Биотехнологии и сельское хозяйство. Биотехнология и растениеводство: выведение сортов растений, обладающих новым спектром свойств; повышение урожайности сельскохозяйственных культур методами биотехнологии; производство средств для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений; клонирование растений; трансгенные растения. Биотехнология и животноводство: создание новых пород сельскохозяйственных животных; создание антибиотиков, вакцин и других ветеринарных препаратов; производство кормов и кормовых добавок; перспективы клонирования животных. /Лек/	5	0.5		
5.2	Альтернативное топливо, резко снижающее загрязнение окружающей среды - этиловый и другие спирты. Метод получения этанола из продуктов растениеводства. Утилизация отходов - одна из проблем охраны окружающей среды. Получение биогаза из органических остатков. /Пр/	5	0.5		
5.3	Лабораторная работа № 2 «Использование продуктов растениеводства в биотехнологии». /Лаб/	5	2		
Раздел 6. Биотехнология в медицине и фармакологии.					
6.1	Производство аминокислот, ферментных препаратов, антибиотиков, гормонов, интерферонов. Диагностические препараты и моноклональные антитела. Генная терапия. Биотехнологическое выращивание тканей и органов для имплантации. /Лек/	5	0.5		

	Раздел 7. Биотехнология в пищевой промышленности				
7.1	Получение микробного и грибного пищевого белка. Обогащение пищи необходимыми аминокислотами и витаминами. Бродильные производства. Кисломолочные продукты. Квашение овощей и фруктов. /Лек/	5	0.5		
	Раздел 8. Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.				
8.1	Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ. Очистка сточных вод биотехнологическими методами. /Лек/	5	0.5		
8.2	Влияние токсикантов на клетки живых организмов, экобиотехнологии. Влияние солей тяжелых металлов на плазмоллиз протоплазмы растительной клетки. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков. /Пр/	5	0.25		
8.3	Влияние токсикантов на клетки живых организмов, экобиотехнологии. Влияние солей тяжелых металлов на плазмоллиз протоплазмы растительной клетки. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков. Лабораторная работа № 3 «Влияние солей тяжелых металлов на жизнедеятельность растительных и животных клеток». /Лаб/	5	3		
	Раздел 9. Технологическая биоэнергетика.				
9.1	Экологически чистая энергия: биогаз, производство биоэтанола и биобутанола, биотехнология преобразования солнечной энергии; оборудование и энергетическая эффективность /Пр/	5	0.25		
	Раздел 10. Биогеотехнология.				
10.1	Практическое использование биотехнологического обогащения руд; микробного выщелачивания; обессеривания углей; борьбы с образованием метана в шахтах. Биотехнологические процессы почвообразования. /Пр/	5	0.25		
	Раздел 11. Биотехнология в других отраслях промышленности.				
11.1	Биохимические процессы при производстве органических кислот. Использование биосенсоров в различных отраслях промышленности и медицине. /Пр/	5	0.25		
11.2	Контрольная работа. /Лаб/	5	2		
11.3	Выполнение семестровой работы с использованием учебной литературы /Ср/	5	40		
11.4	Выполнение расчетных заданий /Ср/	5	68		
11.5	Написание реферата /Ср/	5	30		
11.6	Подготовка к контрольной работе /Контр.раб./	5	28		
11.7	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	32		

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Для борьбы с метанолом в угольных шахтах используют бактерий: а) тионовых; б) сульфатредуцирующих; в) метаноокисляющих; г) нитрифицирующих.

2. Методы клеточной инженерии используют с целью получения: а) эффективных лекарственных препаратов; б) гибридных клеток для выращивания из них гибридов; в) кормового белка для питания животных; г) пищевых добавок для продуктов питания.
3. Метаноокисляющим бактериям для жизнедеятельности необходимы: а) кислород; б) соединения азота; в) соединения фосфора; г) соединения серы.
4. Индикаторными микроорганизмами для определения залежей нефти и газа являются: а) тионовые; б) сульфатредуцирующие; в) метаноокисляющие; г) нитрифицирующие.
5. Серу из углей удаляют при помощи микроорганизмов: а) тионовых; б) сульфатредуцирующих; в) метаноокисляющих; г) нитрифицирующих.
6. Атенуированные вакцины – это вакцины, в которых используют: а) живые вирусы близкородственных видов; б) очищенные вирусные белки; в) живые ослабленные вирусы; г) инактивированные вирусы.
7. Недостатком аттенуированных вакцин является: а) возможная генетическая нестабильность; б) уровень остаточной патогенности; в) недостаточно эффективная индукция гуморального иммунитета; г) слабая индукция Т-клеточного иммунитета.
8. Индольные соединения с реактивом Эрлиха дают:
 - а) синее окрашивание (при нагревании); б) пурпурное окрашивание;
 - в) синее, красное, малиновое окрашивание; г) желтое окрашивание.
9. Инактивированные вакцины представляют собой препарат патогенного вируса, который: а) является близкородственным видом возбудителя заболевания; б) является убитым вирусом; в) который является ослабленным вирусом.
10. Недостатком инактивированных вакцин является: а) возможная генетическая нестабильность; б) уровень остаточной патогенности; в) недостаточно эффективная индукция гуморального иммунитета; г) слабая индукция Т-клеточного иммунитета.
11. Рекомбинантные вакцины созданы на основе вируса: а) гриппа; б) гепатита; в) герпеса; г) коровьей оспы; д) натуральной оспы.
12. При сбраживании сахарного тростника получается в основном:
 - а) этанол; б) ацетонбутанол; в) метанол; г) глюкоза.
13. Вакцины, которые высоколабильны при хранении и транспортировке, и малоопасны как аллергены – это: а) субъединичные вирусные вакцины; б) вакцины-антигены; в) рекомбинантные вакцины; г) поливалентные живые вакцины.
14. Направление, занимающееся разработкой новых источников энергии биотехнологическими методами: а) технологическая биоэнергетика; б) биогеотехнология; в) экологическая биотехнология; г) сельскохозяйственная биотехнология.
15. Плазмида – это: а) кольцевая одноцепочечная ДНК бактерий; б) ДНК вирусов; в) кольцевая двухцепочечная ДНК бактерий; г) митохондриальная ДНК эукариот.
16. Галактоземия – это заболевание: а) наследственное б) ненаследственное; в) непереносимость молочного сахара; г) отсутствие фермента, катализирующего превращение галактозы в глюкозу; д) отсутствие фермента, катализирующего превращение глюкозы в галактозу.
17. Определением активности ферментов в биосредах занимается: а) энзимодиагностика; б) энзимотерапия; в) энзимопатология.
18. Изоферменты отличаются друг от друга: а) обладают разной биологической активностью; б) обладают одинаковой биологической активностью; в) обладают одинаковой электрофоретической подвижностью; г) обладают разной электрофоретической подвижностью.
19. Методы конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации, реконструкции используются в: а) генной инженерии; б) клеточной инженерии; в) генетике; г) бионике.
20. Скорость образования энергии в виде АТФ определяет фермент: а) креатинфосфокиназа; б) лактатдегидрогеназа; в) аспаргатаминотрансфераза; г) алкогольдегидрогеназа.
21. Светящийся газ (огоньки на кладбищенских крестах, на мачтах кораблей) выделяется при брожении: а) этиловом; б) молочнокислом; в) бутановом; г) метановом.
22. Рекомбинантная молекула ДНК была получена: а) методами молекулярной биологии; б) методами генетической инженерии; в) методами инженерной энзимологии; г) методами промышленной микробиологии.
23. Лимфоциты являются клетками-мишенями при генотерапии следующих заболеваний: а) иммунодефициты; б) гемофилия; в) эмфизема легких; г) грануломатоз.

В рамках освоения дисциплины «Биотехнологические процессы в промышленности и экологии» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов

составила 50 – 69%.
 Неудовлетворительно
 Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Биотехнологические процессы в промышленности и экологии»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Соколова, Н.А.	Биотехнологические методы в промышленности и экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	http://lib.volpi.ru
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л2.1	Шевелуха В.С., Калашникова Е.А.	Сельскохозяйственная биотехнология	Москва: Высшая школа, 1998	
Л2.2	Егоров Н.С.	Биотехнология. в 8-ми книгах. Кн. 1 Проблемы и перспективы	Москва: Высшая школа, 1987	
Л2.3	Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н.	Биотехнология: Учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер.	Москва: Академия, 2007	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л3.1	Каблов Виктор Федорович, Соколова Н. А.	Рабочая программа по дисциплине "Биотехнологические методы в промышленности и экологии"	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л3.2	Бутов, Г.М. [и др.]	Методические указания по прохождению учебной практики студентами по направлению 240100.62 «Химическая технология и биотехнология» [Электронный ресурс]: Методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	http://lib.volpi.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Страница дисциплины Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://umkd.volpi.ru
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru
Э4	Научная электронная библиотека elibrary.ru http://elibrary.ru
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://www.e.lanbook.com/
Э6	Электронно-библиотечная система "Юрайт": https://www.biblio-online.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (бессрочная)
6.3.1.4	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906 (бессрочная)

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
6.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
6.3.2.3	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html .
6.3.2.4	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами (плазменная панель LG-42; компьютер, ноутбук Lenovo) для предоставления учебной информации студентам.
7.2	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
7.3	Кроме этого, для проведения лабораторных работ используется следующие:
7.4	1.Лабораторная посуда и реактивы
7.5	2.Весы технические с точн. до 0,1
7.6	3.Термостат
7.7	4.Электроплитка
7.8	5.Секундомер

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
<p>Методические указания к организации аудиторной работы</p> <p>В процессе изучения дисциплины студент обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекции и семинарские занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины. Процесс изучения дисциплины включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работу под руководством преподавателя (лекции, практические занятия, консультации преподавателя). - Самостоятельная работа студентов (подготовка к коллоквиуму, экзамену или зачёту, выполнение контрольной работы). <p>1 Принципы и логика построения дисциплины</p> <p>Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности рекомендуется изучать дисциплину.</p> <p>Указанной логической последовательности отвечает структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД), размещенного на сайте института: http://umkd.volpi.ru и электронная информационная образовательная среда ВолГТУ 2.0 (ЭОИС), размещенная на сайте https://eos2.vstu.ru/. ЭУМКД и ЭОИС используют различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.</p> <p>Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью ЭУМКД и рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.</p> <p>Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аудиторная работа: лекции, лабораторные и/или практические занятия; - самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы. - Экзамен (зачёт) <p>2 Методические указания к организации аудиторной работы</p> <p>2.1 Общие рекомендации</p> <p>Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.</p> <p>Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.</p> <p>Практические и лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний, также размещенных в ЭУМКД.</p> <p>Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД для выполнения указанного варианта в соответствии с методическими указаниями.</p> <p>Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы изучить методические указания к лабораторной работе и согласовать с преподавателем альтернативный вариант выполнения лабораторной работы и/или возможность выполнения работы с другой группой, в дополнительное время.</p> <p>2.2 Правила и приемы конспектирования лекций</p> <p>Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.</p> <p>В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции</p>	

должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

2.3 Подготовка к практическим работам

Практические занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В расчетных заданиях используются типовые методики, основанные на требованиях ГОСТ, СНИП, СанПиН и используемые для аналогичных расчетов на производстве. Методики расчетов подробно описаны в соответствующих разделах УЭМКД.

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения студенту предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий. Защита практической работы осуществляется путем собеседования с преподавателем по вопросам, представленным в УЭМКД и в Фонде оценочных средств.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

2.4 Подготовка к лабораторным работам

Современный уровень подготовки студентов требует развития исследовательских навыков работы, что осуществляется в процессе изучения дисциплины методами лабораторного практикума.

На лабораторных занятиях осуществляется интеграция теоретических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки экспериментальной работы, обращения с приборами и средствами измерений, обработки экспериментальных данных и пользования справочной литературой, что способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала.

Кроме того, лабораторный практикум обеспечивает наиболее благоприятные условия для учебно-исследовательской деятельности, развития творческого потенциала и коммуникативных способностей студентов.

Лабораторное занятие подразумевает реализацию следующих этапов:

- допуск к проведению работы;
- выполнение лабораторной работы индивидуально или в микрогруппах;
- оформление лабораторной работы;
- защита лабораторной работы.

Допуск к лабораторной работе осуществляется в форме теста или краткого собеседования преподавателя со студентом; если студент показывает плохие результаты по подготовке теоретического материала, он не допускается к выполнению лабораторной работы.

Рекомендуется для экономии времени заранее приготовить бланк лабораторной работы с необходимыми таблицами, описанием установки и/или методики исследования, расчетными формулами, графиками. Лабораторная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и требованиями техники безопасности.

Оформление работы производится каждым студентом индивидуально; при этом осуществляются необходимые расчеты, построение графиков, формулирование выводов.

Заключительным этапом лабораторного занятия является защита лабораторной работы. Данный этап может проводиться в форме индивидуальной беседы между преподавателем и студентом или иной форме, предусмотренной Фондом оценочных средств данной дисциплины.

3 Методические указания к организации самостоятельной работы

3.1 Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы – процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в УЭМКД.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ

освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам. Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;

б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;

в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

3.2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине включает теоретическую часть, предполагающую рассмотрение одного или нескольких вопросов, или теоретическую и практическую часть, предполагающую решение расчетных задач. Вопросы и задачи контрольной работы скомпонованы таким образом, чтобы охватить все изучаемые в курсе разделы и темы.

Написание контрольной работы предполагает хорошие знания учебного материала, изучение отдельных глав книг, периодических публикаций и нормативно-правовых актов, методик расчетов, имеющих прямое отношение к теме работы.

Процесс подготовки и написания контрольной работы включает следующие основные стадии.

Выбор варианта

Вариант соответствует порядковому номеру студента в списке группы, если иное не оговорено преподавателем курса.

Комплекты заданий контрольной работы размещены в ЭУМКД.

Работа по изучению материала

Изучение литературы по вопросам теоретической части контрольной работы дает возможность составить ориентировочный план. Конечно, в процессе работы план будет конкретизироваться и уточняться, но после того, как изучены собранные материалы по вопросу и у студента сложилось четкое представление, как и о чём писать. Каждый вопрос рекомендуется творчески переработать в схемы, таблицы и т.п. и представить не более чем на двух страницах. Реализации практической части контрольной работы предшествует подбор методических материалов и работа с ГОСТ, СНИП, СанПиН и др. нормативной документации. Затем следует изучить примеры решения аналогичных расчетных заданий, после чего приступить к выполнению практической части согласно варианту.

3.3 Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в ЭУМКД. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по корректировке «пробелов».

3.4 Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту) осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к экзамену (зачёту); повторение лекционного материала и конспектов, созданных студентами в ходе подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтента, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.