

Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых
производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.6 «Трубопроводные системы»

направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства»

Формы обучения: очная; очно-заочная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 3 з.е.

в академических часах: 108 ак.ч.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: приобретение студентами базовых знаний по проектированию, сооружению и эксплуатации промысловых трубопроводов, оборудования подготовки нефти и газа, продукции нефтегазодобывающих предприятий.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о способах транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа;
- получение знаний об основном оборудовании используемом при транспортировке нефти, нефтепродуктов и газа;
- изучение трубопроводного транспорта нефти, газа и нефтепродуктов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Трубопроводные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации, инструкций.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3 Способен обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации, инструкций	ИД-4 _{ПК-3} Способен обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации, инструкций при проектировании, сооружении и эксплуатации промысловых трубопроводов, оборудования подготовки нефти и газа, продукции нефтегазодобывающих предприятий.	знать: основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов различного назначения; основы гидравлических расчетов трубопроводных систем, методики прочностного расчета трубопроводов и опор; уметь: выполнять гидравлические и прочностные расчеты элементов трубопроводных систем; конструировать детали и узлы типового трубопроводного оборудования химических и нефтехимических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. владеть: навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	48	48
• занятия лекционного типа,	16	16
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	32	32
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	60	60
– курсовая работа (проект)	-	-
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>	зачет	зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в акад. часах	108	108

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	20	20
• занятия лекционного типа,	10	10
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	10	10
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	88	88
– курсовая работа (проект)	-	-
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>	зачет	зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в акад. часах	108	108

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.

Требования, предъявляемые к трубопроводам нефтегазовых производств. Материалы, применяемые для трубопроводов. Основные гидравлические характеристики.

Тема 2. Простой и сложный трубопровод.

Методики расчета. Сифонные трубопроводы. Методика расчета.

Тема 3. Классификация нагрузок трубопроводов.

Оценка прочности трубопроводов. Расчет на прочность надземных и подземных трубопроводов.

Тема 4. Элементы трубопроводных систем нефтегазовых производств: трубы, соединительные детали, компенсаторы, опоры.

Расчет на прочность элементов трубопроводных систем.

Тема 5. Классификация и назначение трубопроводной арматуры нефтегазовых производств.

Материалы, применяемые для трубопроводной арматуры. Порядок выбора трубопроводной арматуры. Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.

Тема 6. Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности. Трубопроводная запорная арматура.

Трубопроводная регулирующая арматура.

Тема 7. Трубопроводная предохранительная арматура.

Трубопроводная защитная арматура. Трубопроводная фазоразделительная арматура.

Тема 8. Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.

Проверка прочности и устойчивости трубопровода. Проверка на отсутствие недопустимых пластических деформаций.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
Семестр 7					
1.	Назначение и классификация нефтепроводов и	2	4	9	ИД-4 _{ПК-3}
2.	Простой и сложный трубопровод.	2	2	6	ИД-4 _{ПК-3}
3.	Классификация нагрузок трубопроводов.	2	2	9	ИД-4 _{ПК-3}
4.	Элементы трубопроводных систем нефтегазовых производств: трубы, соединительные детали, компенсаторы, опоры.	2	2	6	ИД-4 _{ПК-3}
5.	Методы и средства повышения экологичности технических систем и технологических процессов	2	6	8	ИД-4 _{ПК-3}

6	Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.	2	6	8	ИД-4ПК-3
7	Трубопроводная предохранительная арматура.	2	6	8	ИД-4ПК-3
8	Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.	2	4	6	ИД-4ПК-3
	Итого:	16	32	60	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в acad. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки очно-заочная / ИПУ	самостоятельная работа <i>очно-заочная / ИПУ</i>	
1.	Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.	1	2	14 / –	ИД-4ПК-3
2.	Методики расчета трубопроводных систем.	2	2	14 / –	ИД-1ОПК-2 ИД-4ПК-3
3.	Элементы трубопроводных систем нефтегазовых производств: трубы, соединительные детали, компенсаторы, опоры.	2	2	16 / –	ИД-4ПК-3
4.	Расчет на прочность элементов трубопроводных систем.	2	1	14 / –	ИД-4ПК-3
5.	Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.	1	2	16 / –	ИД-4ПК-3
6.	Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.	2	1	14	ИД-4ПК-3
	Итого:	10	10	88	

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.	Определение гидравлических характеристик трубопроводов.	4	2 / –	–
2.	Методики расчета трубопроводных систем.	Гидравлический расчет простых трубопроводов. Гидравлический расчет разветвленных и параллельно-соединенных трубопроводов.	2	1 / –	–
3.	Элементы трубопроводных систем нефтегазовых производств: трубы, соединительные детали, компенсаторы, опоры.	Выбор и расчет соединительных деталей труб. Расчет сифонных трубопроводов.	2	1 / –	–
4.	Расчет на прочность элементов трубопроводных систем.	Выбор и расчет компенсаторов Прочностной расчет трубопроводов, конических переходов, заглушек.	2	1 / –	–
5	Методы и средства повышения экологичности технических систем и технологических процессов	Изучение методов дефектоскопического контроля, решение задач.	6	-	
6.	Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.	Методика расчета трубопроводной арматуры. Выбор и расчет запорной трубопроводной арматуры.	6	2 / –	–
7	Трубопроводная предохранительная арматура.	Выбор и расчет регулирующей трубопроводной арматуры. Выбор и расчет защитной трубопроводной арматуры. Выбор и расчет фазоразделительной арматуры.	6	2	
8	Прочностной расчет деталей	Силовой расчет арматуры. Расчет и выбор привода	4	1	

	трубопроводной арматуры.	Проверка прочности и устойчивости трубопровода. Проверка на отсутствие недопустимых пластических деформаций.			
	Итого		32	10/–	–

5.4. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.	Выбор условного диаметра трубопроводов по скорости потока. Расчет на прочность надземных трубопроводов. Расчет на прочность подземных трубопроводов.	9	12 / –	–
2.	Методики расчета трубопроводных систем.	Выбор диаметра трубопроводов при заданном перепаде давления. Выбор диаметра трубопроводов с регулирующими клапанами	6	10 / –	–
3.	Элементы трубопроводных систем нефтегазовых производств: трубы, соединительные детали, компенсаторы, опоры.	Особенности монтажа, ремонта и эксплуатации трубопроводных систем нефтегазовых производств.	9	12 / –	–
4.	Расчет на прочность элементов трубопроводных систем.	Расчет элементов трубопроводных систем на прочность.	6	10 / –	–
5.	Методы и средства повышения экологичности технических систем и технологических	Техническая диагностика нефтегазового оборудования и трубопроводных систем. Методы дефектоскопического контроля.	8	10 / –	–

	процессов				
6	Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.	Конструктивные разновидности трубопроводной арматуры.	8	12	
7	Трубопроводная предохранительная арматура.	Конструктивные разновидности трубопроводной арматуры. Материалы для изготовления предохранительной фазоразделительной, защитной арматуры.	8	12	
8	Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.	Расчет элементов трубопроводной арматуры на прочность.	6	10	
	Итого:		60	88 / –	–

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины, проводится итоговая аттестация в виде зачета. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учет успешности выполнения программы практических занятий, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета по выполненной работе. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена неправильно, тогда она возвращается на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, если проработан теоретический материал по каждой теме.

К **зачету** по дисциплине обучающиеся допускаются при предоставлении всех отчетов по всем практическим работам.

Зачет сдаётся устно.

«Зачтено» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
 - умении оперировать специальными терминами,
 - использовании в ответе дополнительного материала.
- «Не зачтено» ставится при:
- неполном схематичном ответе,
 - не умении оперировать специальными терминами или при их незнании.

Уровни освоения компетенций

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	Полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях
	высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

Вопросы для зачета

1. Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.
2. Требования, предъявляемые к трубопроводам нефтегазовых производств.
3. Материалы, применяемые для трубопроводов.
4. Простой трубопровод. Основные расчетные формулы.
5. Сложные трубопроводы. Основные расчетные формулы для параллельно соединенного трубопровода.

6. Сложные трубопроводы. Основные расчетные формулы для последовательно соединенного трубопровода.
7. Гидравлические характеристики трубопроводов.
8. Сифонные трубопроводы. Методика расчета.
9. Выбор условного диаметра трубопроводов по скорости потока.
10. Выбор диаметра трубопроводов при заданном перепаде давления.
11. Выбор диаметра трубопроводов с регулирующими клапанами.
12. Классификация нагрузок трубопроводов.
13. Оценка прочности трубопроводов.
14. Особенности монтажа, ремонта и эксплуатации трубопроводных систем нефтегазовых производств.
15. Типы соединения трубопроводов.
16. Компенсаторы. Методика расчета.
17. Расчет на прочность надземных трубопроводов.
18. Расчет на прочность подземных трубопроводов.
19. Расчет на прочность прямых участков трубопроводов.
20. Расчет на прочность отводов.
21. Расчет на прочность конических переходов.
22. Расчет на прочность тройниковых соединений.
23. Расчет на прочность фланцевых соединений.
24. Расчет на прочность заглушек.
25. Расчет на прочность компенсаторов.
26. Классификация и назначение трубопроводной арматуры нефтегазовых производств.
27. Порядок выбора трубопроводной арматуры.
28. Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.
29. Материалы, применяемые для деталей арматуры.
30. Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.
31. Трубопроводная запорная арматура.
32. Трубопроводная регулирующая арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
33. Трубопроводная предохранительная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
34. Трубопроводная защитная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
35. Трубопроводная фазоразделительная арматура. Ее эксплуатационные, монтажные параметры.
36. Приводы для управления трубопроводной арматуры.
37. Силовой расчет деталей трубопроводной арматуры.
38. Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.

Текущий контроль

Модуль 1

1. Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.
2. Требования, предъявляемые к трубопроводам нефтегазовых производств.
3. Простой трубопровод. Основные расчетные формулы.
4. Сложные трубопроводы. Основные расчетные формулы для параллельно соединенного трубопровода.

5. Сложные трубопроводы. Основные расчетные формулы для последовательно соединенного трубопровода.
6. Гидравлические характеристики трубопроводов.
7. Сифонные трубопроводы. Методика расчета.
8. Элементы трубопроводных систем нефтегазовых производств: трубы, соединительные детали, компенсаторы, опоры.
9. Выбор условного диаметра трубопроводов по скорости потока.
10. Выбор диаметра трубопроводов при заданном перепаде давления.
11. Выбор диаметра трубопроводов с регулирующими клапанами.
12. Классификация нагрузок трубопроводов.
13. Оценка прочности трубопроводов.
14. Расчет на прочность надземных трубопроводов.
15. Расчет на прочность подземных трубопроводов.
16. Расчет элементов трубопроводных систем на прочность.
17. Особенности монтажа, ремонта и эксплуатации трубопроводных систем нефтегазовых производств.
18. Техническая диагностика нефтегазового оборудования и трубопроводных систем. Методы дефектоскопического контроля.

Модуль 2

1. Классификация и назначение трубопроводной арматуры нефтегазовых производств.
2. Материалы, применяемые для деталей арматуры.
3. Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.
4. Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.
5. Трубопроводная запорная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
6. Трубопроводная регулирующая арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
7. Трубопроводная предохранительная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
8. Трубопроводная защитная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
9. Трубопроводная фазоразделительная арматура. Ее эксплуатационные, монтажные параметры.
10. Приводы для управления трубопроводной арматуры.
11. Порядок выбора трубопроводной арматуры.
12. Силовой расчет деталей трубопроводной арматуры.
13. Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.
14. Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.

Тестовые задания по дисциплине

Примеры заданий для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Трубопровод, состоящий из одной линии труб, не имеющий боковых ответвлений, с одинаковым расходом на всем пути движения жидкости от места ее забора до пункта потребления представляет собой
 - сложный трубопровод
 - простой трубопровод
 - магистральный трубопровод

2. Основным уравнением для гидравлического расчета трубопроводов является
 - уравнение Блазиуса для коэффициента гидравлического сопротивления трения
 - уравнение Дарси-Вейсбаха для перепада давления
 - уравнение Бернулли, отражающее энергетический баланс потока
3. Разрежение в сифонном трубопроводе вызывает
 - выделение из движущейся жидкости растворенного в ней воздуха
 - насыщение жидкости пузырьками воздуха
 - конденсацию жидкости в трубопроводе
4. Для предотвращения какого фактора определяют вертикально действующие нагрузки и с учетом сопротивления грунта определяют массу балласта
 - потеря прочности
 - потеря устойчивости
 - недопустимые пластические деформации
 - всплытие трубопровода

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

- 1 Удовин В. Г. Гидравлика: учебное пособие / В. Г. Удовин И. А. Оденбах. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 132 с. - ISBN 2227-8397. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33625.html> - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Самигуллин Г. Х. Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация: учебник / Г.Х. Самигуллин. - СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. - 207 с. - ISBN 978-5-94211-767-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78146.html> - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Фещенко В.Н. Справочник конструктора. Книга 1. Машины и механизмы [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Фещенко В.Н.- Электрон. текстовые данные.- М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 400 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40250>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров/ Г.И. Рощин, Е.А. Самойлов [и др.]; ред. Г.И. Рощин, Е.А. Самойлов - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 415 с.
Экземпляры всего: 10.
5. Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура: Справочное пособие. – 2-е изд., переработ. И доп. – Машиностроение, 1981. – 368с. Экземпляры всего: 2.
6. Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств. В двух книгах. Книга 2 [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. С. Тимонин, Г. В. Божко, В. Я. Борщев и др. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902699.html>
7. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования [Электронный ресурс]: справочник/ Ящура А.И. - Электрон. текстовые данные.- М.: ЭНАС, 2012.- 360 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17812>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
8. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу. Под ред. Некрасова Б.Б. – М.: Высшая школа. 1989. – 192 с.
Экземпляры всего: 40.

9. Рабинович Е.З. Гидравлика. – М.: Недра, 1980. – 278 с. Экземпляры всего: 93.

10. Расчет нефтепромыслового оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ладенко А.А., Кунина П.С. - М. : Инфра-Инженерия, . Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902811.html>

11. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. Т. 3 / В. И. Анурьев, под ред. И. Н. Жестковой. - 11-е изд. , стереотип. - Москва : Машиностроение, 2021. - 928 с. - ISBN 987-5-907104-85-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9875907104853.html>

11.2. Периодические издания

Не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

Не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Химия и технология композиционных материалов» размещены в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1087>

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. ЭБС «Znanium» [сайт]. - URL : <https://znanium.com/>- Режим доступа : по подписке.
2. ЭБС «Консультант студента» [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/> - Режим доступа : по подписке.
3. ЭБС «IPRsmart» [сайт]. - URL : <https://www.iprbookshop.ru/> - Режим доступа : по подписке.
4. НЭБ eLIBRARY [сайт]. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> /- Режим доступа : по подписке.
5. УБД «ИВИС» [сайт]. - URL : http://lib.sstu.ru/el_res/work/ivis.php /- Режим доступа : по подписке.
6. ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» [сайт]. - URL : <http://lib.sstu.ru>- Режим доступа : по подписке.
7. ЭБС «Prof образование» [сайт]. - URL : <https://profspo.ru/> - Режим доступа : по подписке.
8. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL : <https://urait.ru/> - Режим доступа : по подписке.
9. ЭБ «BOOK» [сайт]. - URL : <https://book.ru/> / - Режим доступа : по подписке.

11.6 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека Российского государственного гуманитарного университета [Электрон. ресурс].— Режим доступа: <http://liber.rsuh.ru/>.

2. Библиотека Руниверс [Электрон. ресурс].— Режим доступа: <http://www.runivers.ru/>.

3. Библиотека Гумер. – Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science

4. Национальная электронная библиотека – Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

5. Мир энциклопедий – Режим доступа: <http://www.encyclopedia.ru>

6. ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» [сайт]. - URL : <http://lib.sstu.ru> - Режим доступа : по подписке.

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».

12.2 Перечень профессиональных баз данных

1. <https://library.narfu.ru> - Промышленная экология и биотехнология

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.


13. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стула; рабочее место преподавателя; доска для написания фломастером; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук с подключением к сети с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стула; рабочее место преподавателя; доска для написания фломастером; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук с подключением к сети с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Рабочую программу составил д.техн.н., доцент  Черемухина И.В.

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«___»_____ 20 __ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН
«___»_____ 20 __ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /