

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор БФ ФГБОУ ВО  
«КНИТУ»

Т.М. Рахимова  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине **Б1.В.08 «Вакуумная техника»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **очная/заочная**

Кафедра-разработчик рабочей программы **ТМО**

Курс, семестр очная форма **3 курс, 6 семестр**  
Курс, семестр заочная форма **4 курс, 8 семестр**

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	4	0,1
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75	4	0,1
Самостоятельная работа	63	1,75	96	2,7
Форма аттестации	зачет		зачет 4	0,1
Всего	108	3	108	3

Бугульма 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Доцент

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой, доцент

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

### **УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы

от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Вакуумная техника» являются:

- а) формирование знаний о современных вакуумсоздающих системах (ВСС), применяющихся на технологических объектах;*
- б) обучение методам разработки и проектирования ВСС;*
- в) обучение основным приемам работы с опросными листами на проектирование ВСС.*

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Вакуумная техника» относится к *вариативной части* ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Вакуумная техника» *бакалавр* по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.11 «Информационные технологии»,*
- б) Б1.Б.13 «Высшая математика»,*
- в) Б1.Б.14 «Физика»,*
- г) Б1.Б.15 «Химия»,*
- д) Б1.Б.24 «Электротехника»,*
- ж) Б1.Б.29 «Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Вакуумная техника» могут быть использованы при прохождении *Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), Преддипломной практики и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

1. (ПК-4) способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.
2. (ПК-12) способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять



качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.

3. (ПК-16) умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**1) Знать:**

а) общие требования, предъявляемые к ВСС установок химии, нефтехимии и нефтепереработки;

б) основные типы ВСС, применяемые на установках химии, нефтехимии и нефтепереработки;

в) основные принципы работы ВСС;

г) общие принципы построения трехмерных моделей в чертежно-графических редакторах.

**2) Уметь:**

а) составлять проектировать ВСС на основе опросных листов;

б) составлять опросный лист на ВСС;

в) производить подбор стандартного оборудования на ВСС;

г) рассчитывать нестандартное оборудование на ВСС.

**3) Владеть:**

а) навыками подготовки конструкторской документации на ВСС в соответствии с требованиями, изложенными в опросных листах;

б) методами подбора стандартного оборудования;

в) методами подбора нестандартного оборудования.

**4. Структура и содержание дисциплины «Вакуумная техника»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п /п	Раздел дисциплин ы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практиче ские занятия	Лаборат орные работы	СРС	
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	6	2		4	10	<i>Защита лабораторной работы</i>
2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	6	2		4	10	<i>Защита лабораторной работы</i>
3	ВСС на базе парового насоса (ПЭНа).	6	2		4	10	<i>Защита лабораторной работы</i>
4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	6	4		5	11	<i>Защита лабораторной работы</i>
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	6	4		5	11	<i>Защита лабораторной работы</i>
6	Комбинированные ВСС.	5	4		5	11	<i>Защита лабораторной работы</i>
<b>ИТОГО</b>			<b>18</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>63</b>	
Форма аттестации					Зачет		

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п /п	Раздел дисциплин ы	Семест	Виды учебной работы (в часах)		Оценочные средства для проведения промежуточной
--------------	--------------------------	--------	----------------------------------	--	---

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	аттестации по разделам
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	8	0,5		0,5	16	Защита лабораторной работы
2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	8	0,5		0,5	16	Защита лабораторной работы
3	ВСС на базе парожетконового насоса (ПЭНа).	8	0,5		0,5	16	Защита лабораторной работы
4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	8	0,5		0,5	16	Защита лабораторной работы
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	8	1		1	16	Защита лабораторной работы
6	Комбинированные ВСС.	8	1		1	16	Защита лабораторной работы
<b>ИТОГО</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	
Форма аттестации					Зачет (4 ч.)		

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	2	Основные сведения о вакууме.	Понятие «вакуум». Методы создания вакуума. Виды вакуума	ПК-4, ПК-12, ПК-16
2	Основные типы ВСС на нефтехимическ	2	Основные типы ВСС на нефтехимических и	Вакуумсоздающие системы на НПЗ. Классификация	ПК-4, ПК-12, ПК-16



	их и нефтеперерабатывающих заводах.		нефтеперерабатывающих заводах.	вакуумных насосов	
3	ВСС на базе парожетторного насоса (ПЭНа).	2	ВСС на базе парожетторного насоса (ПЭНа).	Назначение. Трехступенчатая схема системы создания вакуума на основе парогазовых эжекторов. Основные преимущества. Недостатки. Области применения	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	Назначение. Основные преимущества. Недостатки. Области применения	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	4	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	Назначение. Основные преимущества. Недостатки. Области применения	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
6	Комбинированные ВСС.	4	Комбинированные ВСС.	Назначение. Основные преимущества. Недостатки. Области применения	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	0,5	Основные сведения о вакууме.	Понятие «вакуум». Методы создания вакуума. Виды вакуума	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	0,5	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	Вакуумсоздающие системы на НПЗ. Классификация вакуумных насосов	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
3	ВСС на базе парожетторного насоса (ПЭНа).	0,5	ВСС на базе парожетторного насоса (ПЭНа).	Назначение. Трехступенчатая схема системы создания вакуума на основе парогазовых эжекторов. Основные преимущества. Недостатки. Области применения	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
4	ВСС на базе	0,5	ВСС на базе	Назначение. Основные	<i>ПК-4, ПК-12,</i>

	жидкостного эжектора (ЖЭ).		жидкостного эжектора (ЖЭ).	преимущества. Недостатки. Области применения	ПК-16
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	1	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	Назначение. Основные преимущества. Недостатки. Области применения	ПК-4, ПК-12, ПК-16
6	Комбинированные ВСС.	1	Комбинированные ВСС.	Назначение. Основные преимущества. Недостатки. Области применения	ПК-4, ПК-12, ПК-16

### 6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Цель проведения лабораторных занятий: приобретение и совершенствование навыков экспериментальных исследований; освоение методов обработки опытных данных; изучение устройств, принципов действия, режимов работы аппаратов.

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	4	Моделирование вакуумной системы	Получить представление о характерных особенностях работы вакуумной системы, включающей низко- и высоковакуумный насосы, оценить влияние на работу вакуумной системы процессов газовыделения и натекания, прогрева вакуумной системы; освоить методику работы с моделирующей программой; научиться проводить анализ зависимостей изменения давления от времени и режимов откачки; уметь выбирать средства откачки, обеспечивающие получение требуемого вакуума в системе	ПК-4, ПК-12, ПК-16



2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	4	Исследование характеристик высоковакуумного насоса	Изучение устройства и принципа работы высоковакуумного диффузионного паромасляного насоса; приобретение практических навыков работы с вакуумной системой; освоение способов измерения полного давления; исследование рабочих характеристик диффузионного насоса; освоение методики измерения газового потока, откачиваемого насосом	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
3	ВСС на базе парожеторного насоса (ПЭНа).	4	Исследование парциального состава остаточного газа	Изучение принципов масс спектрометрических измерений; освоение методики получения и расшифровки спектра масс остаточного газа; получение навыков работы на вакуумной установке с анализатором парциальных давлений; оценка основных характеристик вакуума в установках с электрофизическими средствами откачки.	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	5	Изучение техники течеискания	Ознакомление с понятием герметичности вакуумных систем; изучение методов и техники течеискания в вакуумных системах; освоение методики работы с гелиевым течеискателем на базе статического масс-спектрометра.	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	5	Работа с откачным оборудованием сверхвысокого вакуума	Изучить методы и аппаратуру для получения и измерения сверхвысокого вакуума в системе молекулярно-лучевой эпитаксии	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>

				(МЛЭ) «Ангара».	
6	Комбинированные ВСС.	5	Изучение схемы комбинированной ВСС	Изучить принцип работы, схему комбинированной ВСС	ПК-4, ПК-12, ПК-16

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	0,5	Моделирование вакуумной системы	Получить представление о характерных особенностях работы вакуумной системы, включающей низко- и высоковакуумный насосы, оценить влияние на работу вакуумной системы процессов газовой выделения и натекания, прогрева вакуумной системы; освоить методику работы с моделирующей программой; научиться проводить анализ зависимостей изменения давления от времени и режимов откачки; уметь выбирать средства откачки, обеспечивающие получение требуемого вакуума в системе	ПК-4, ПК-12, ПК-16
2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	0,5	Исследование характеристик высоковакуумного насоса	Изучение устройства и принципа работы высоковакуумного диффузионного паромасляного насоса; приобретение практических навыков работы с вакуумной системой; освоение способов измерения полного давления; исследование рабочих характеристик диффузионного насоса; освоение методики измерения газового потока, откачиваемого насосом	ПК-4, ПК-12, ПК-16
3	ВСС на базе парожеторного насоса (ПЭНа).	0,5	Исследование парциального состава остаточного газа	Изучение принципов масс-спектрометрических измерений; освоение методики получения и расшифровки спектра масс-остаточного газа;	ПК-4, ПК-12, ПК-16

				получение навыков работы на вакуумной установке с анализатором парциальных давлений; оценка основных характеристик вакуума в установках с электрофизическими средствами откачки.	
4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	0,5	Изучение техники течеискания	Ознакомление с понятием герметичности вакуумных систем; изучение методов и техники течеискания в вакуумных системах; освоение методики работы с гелиевым течеискателем на базе статического масс-спектрометра.	ПК-4, ПК-12, ПК-16
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	1	Работа с откачным оборудованием сверхвысокого вакуума	Изучить методы и аппаратуру для получения и измерения сверхвысокого вакуума в системе молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) «Ангара».	ПК-4, ПК-12, ПК-16
6	Комбинированные ВСС.	1	Изучение схемы комбинированной ВСС	Изучить принцип работы, схему комбинированной ВСС	ПК-4, ПК-12, ПК-16

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 324 кафедры ТМО с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ПК-4, ПК-12, ПК-16
2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ПК-4, ПК-12, ПК-16
3	ВСС на базе парозежекторного насоса (ПЭНа).	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ПК-4, ПК-12, ПК-16



4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	11	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	11	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
6	Комбинированные ВСС.	11	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	16	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	16	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
3	ВСС на базе парозежекторного насоса (ПЭНа).	16	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
4	ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	16	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
5	ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса.	16	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>
6	Комбинированные ВСС.	16	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета</i>	<i>ПК-4, ПК-12, ПК-16</i>

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Вакуумная техника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество

баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 6-й семестр (8-й семестр для заочной формы) завершается проставлением зачета и соответствующего ему числа баллов (60÷100).

При изучении дисциплины предусматривается зачет, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	60	100
Зачет			
Итого		60	100

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Вакуумная техника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Хаблянян, М.Х. Вакуумная техника: оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация : в 2 ч. : [16+] / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – Ч. 2. Вакуумные насосы. – 300 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – (дата обращения: 08.12.2020). – Библиогр.: с. 283-284. – ISBN 978-5-7882-1977-6.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» h URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500916">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500916</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Беркин, А.Б. Физические основы вакуумной техники: учебное пособие/ Беркин А.Б., Василевский А.И. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 84 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=546221">http://znanium.com/bookread2.php?book=546221</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Хаблянян, М.Х. Вакуумная техника: оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация: учебное пособие / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=258831">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=258831</a> Доступ из любой точки Интернет



образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - Ч. 1. Инженерно-физические основы. - 233 с.	после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
--	--

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Вакуумная техника» использование электронных источников информации:

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: [www.nbmgu.ru](http://www.nbmgu.ru)
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

Согласовано:  
Библиотекарь



А.Г. Латыпова

### 11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для реализации учебного процесса по дисциплине Вакуумная техника требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-9	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104)	- мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья;



		- доска передвижная; - стол преподавателя.
	Лаборатория машин и аппаратов нефтегазопереработки (К, 324)	Лабораторное оборудование: портативная лаборатория «Капелька», лаборатория по теплотехнике, учебно – наглядные пособия
	Помещение для самостоятельной работы (К, 318)	- персональный компьютер (1); - доска; - учебные столы, стулья; - стол преподавателя

### **13. Образовательные технологии.**

1. Лабораторные занятия.

2. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Вакуумная техника» пересмотрена на заседании кафедры ТМО

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от ___.____20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО