МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.07 «Технологии ресурсосберегающей обработки»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2026

Б1.О.03.07 «Технологии ресурсосберегающей обработки»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1170 от 20.10.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук	И.Д Ибатуллин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	И.Д. Ибатуллин, доктор технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.Б. Коныгин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.1 Выбирает методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса	Владеть методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса
			Знать методы неразрушающего контроля
			Уметь обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования
	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Использует основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчётов изделий	Владеть методы проектных и проверочных расчётов изделий
			Знать методы проектных и проверочных расчётов изделий
			Уметь использовать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций
		ОПК-13.3 Выполняет и читает чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Владеть навыком выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов
			Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
			Уметь читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов

		ОПК-13.4 Умеет рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения, используя справочную литературу, стандарты и программные продукты	Владеть навыком использовать справочную литературу, стандарты и программные продукты
			Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
			Уметь рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-12			
ОПК-13	Гидравлика; Детали машин; Сопротивление материалов; Теоретическая механика; Теория механизмов и машин	Гидромашины и компрессоры нефтегазовых производств; Детали машин	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	58	58
подготовка к зачету	10	10
подготовка к практическим занятиям	10	10
составление конспектов	38	38

Контроль	4	4
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам	2	0	2	28	32
2	Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий	2	0	2	30	34
	КСР	0	0	0	0	2
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	4	0	4	58	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				

1	Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам	Основы проектирования технологических процессов изготовления машин. Техническая подготовка производства. Типы производства. Классификация технологических процессов.	Сущность технологической подготовки производства, основные этапы проектирования технологического процесса изготовления деталей, проектирование единичного технологического процесса. Структура технологической операции при обработке и сборке, последовательные и параллельные технологические цепи, понятие технологическая операция, установ, позиция, технологический переход, рабочие и вспомогательные хода, классификация и коды технологических операций.	2
2	Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий	Разработка маршрута изготовления по минимуму приведенных затрат. Расчёт припусков и межоперационных размеров. Расчет пространственных отклонений. Расчет погрешности обработки. Виды и принципы построения технологических процессов.	Проектирование первой операции, составление технологического маршрута обработки через уточнение, установление рациональной последовательности переходов, концентрация и дифференциация операций, формирование структуры технологических операций, примеры оформления эскизов обработки, стадии обработки. Погрешность базирования, погрешность закрепления, погрешность установки, случайные и систематические погрешности.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам	конструкции детали. Разработка технологического чертежа.	Основные и вспомогательные конструкторские базы, параметры точности и качества поверхностей деталей, термообработка, связь точности формы и расположения с точностью размеров. Исходные данные для проектирования технологического процесса (анализ служебного назначения детали, нормы точности и технических требований, технологический контроль конструкции детали), разработка технологического кода. Последовательность нумерации, правила обозначение поверхностей, обозначение осей, нумерация сложных поверхностей, понятие комплект поверхностей, 3-D моделирование отдельных поверхностей, формирование таблиц по параметрам качества и точности отдельных поверхностей. Выбор комплекта баз для базирования заготовок при механической обработке, выбор схемы базирования на первой операции технологического процесса, расчет погрешности базирования заготовок по операциям технологического процесса.	2

2	Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий	выбора схемы установки заготовок. Расчет показателей технологичности поверхности деталей. Расчет размерных цепей. Расчет припусков на обработку. Разработка маршрутной технологии.	Влияние схемы базирования на установку заготовок в приспособлении, схематизация процесса установки заготовок, принятие оптимального решения по операциям. Выбор методов получения заготовки, назначение припусков и напусков при проектировании заготовки, разработка технических условий на изготовление заготовки и формирование рабочего чертежа заготовки. Изображение структуры технологических операций и маршрутов (структура операции, схема базирования и установки, операционный эскиз обработки, скорость резания, подача, глубина резания, геометрия инструмента, кинематика станка. Табличный и расчетные методы определения коэффициента закрепления операций, определения понятия технологического коридора, определение коэффициента загрузки оборудования, определение необходимого количества оборудования в зависимости от типа производства. Конструкторские, технологические и измерительные размер-ные цепи. Решение прямой и обратной задачи. Расчет погрешности базирования заготовок по операциям технологического процесса. Определение допусков поверхностей деталей, определение допусков поверхностей заготовки, определение уточнения общего и по каждой поверхности, структуризация операций по достижению требуемой точности поверхностей, составление таблиц точности. Технологическая операция, установ, позиция, переход, основные и вспомогательные операции, оформление технологической документации, маршрутные карты, операционный эскиз, правила оформления.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			

Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам	Самостоятельное изучение темы	Методология разработки технологических процессов. Основы проектирования технологических процессов изготовления машин. Техническая подготовка производства.	7
Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам	Самостоятельное изучение темы	Анализ технологичности конструкции детали. Исходные данные для проектирования технологического процесса	7

Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам	Самостоятельное изучение темы	Типы производства. Классификация технологических процессов	7
Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам	Самостоятельное изучение темы	Выбор и обоснование технологических баз, схем базирования и установки при проектировании технологических процессов	7

Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий	Самостоятельное изучение темы	Теория размерных цепей. Расчет размеров, погрешностей и допусков звеньев размерной цепи	7
Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий	Самостоятельное изучение темы	Методы достижения точности замыкающего звена. Погрешности, вызываемые износом и тепловыми деформациями технологической системы, их расчёт и пути их снижения. Остаточные напряжения и их влияние на точность обработки.	7

Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий	Самостоятельное изучение темы	Жёсткость технологической системы. Податливость и динамическая жёсткость и их измерение. Законы копирования погрешностей. Расчёт погрешностей, возникающих под действием сил резания. Связь жёсткости технологической системы и производительности обработки. Пути повышения жёсткости технологической системы.	8
Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий	Самостоятельное изучение темы	Разработка маршрута изготовления по минимуму приведенных затрат. Расчёт припусков и межоперационных размеров. Расчет пространственных отклонений. Расчет погрешности обработки. Виды и принципы построения технологических процессов.	8
		Итого за семестр:	**58**
		Итого:	**58**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения : учеб. / В. Ф. Безъязычный.- М., Машиностроение, 2013.- 566 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
2	Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения : Учеб. / Б. М. Базров.- М., Машиностроение, 2005.- 736 с.	Книжный фонд
3	Лебедев, Л.В. Технология машиностроения : Учеб. / [Л.В.Лебедев,В.У.Мнацаканян,А.А.Погонин и др.].- М., Academia, 2006.- 527 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
8	Сайт кафедры "Технология машиностроения	http://www.tms.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов (при наличии);
- аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук,
интерактивная доска);
· наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее

изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.07 «Технологии ресурсосберегающей обработки»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.07 «Технологии ресурсосберегающей обработки»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.1 Выбирает методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса	Владеть методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса
			Знать методы неразрушающего контроля
			Уметь обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования
	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Использует основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчётов изделий	Владеть методы проектных и проверочных расчётов изделий
			Знать методы проектных и проверочных расчётов изделий
			Уметь использовать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций
		ОПК-13.3 Выполняет и читает чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Владеть навыком выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов
			Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
			Уметь читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов

		ОПК-13.4 Умеет рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения, используя справочную литературу, стандарты и программные продукты	Владеть навыком использовать справочную литературу, стандарты и программные продукты
			Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
			Уметь рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Методология разработки технологических процессов. Анализ технологичности конструкции детали. Типы производства. Базирование в машиностроении. Размерный анализ. Точность в машиностроении. Жесткость технологической системы. Выбор технологических методов обработки поверхностей заготовок. Расчет припусков и размеров заготовок по технологическим переходам				
ОПК-12.1 Выбирает методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса	**Знать** методы неразрушающего контроля	Вопросы к зачету	Да	Да
	Уметь обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования	Вопросы к зачету	Да	Да
	Владеть методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса	Вопросы к зачету	Да	Да
ОПК-13.1 Использует основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчётов изделий	**Владеть** методы проектных и проверочных расчётов изделий	Вопросы к зачету	Да	Да
	Уметь использовать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать методы проектных и проверочных расчётов изделий	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь использовать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

ОПК-13.3 Выполняет и читает чертежи технических изделий и схем технологических процессов	**Уметь** читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыком выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Вопросы к зачету	Да	Да
	Уметь читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Вопросы к зачету	Нет	Да
ОПК-13.4 Умеет рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения, используя справочную литературу, стандарты и программные продукты	**Владеть** навыком использовать справочную литературу, стандарты и программные продукты	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Владеть навыком использовать справочную литературу, стандарты и программные продукты	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
Разработка технологического маршрута обработки заготовок. Разработка технологической операции. Выбор средств технологического оснащения операций. Расчет и назначение режимов обработки на операциях по переходам. Нормирование операций изготовления деталей. Технико-экономические расчеты. Шероховатость поверхности. Деформационное упрочнение. Остаточные напряжения. Влияние качества поверхности деталей машин на эксплуатационные свойства изделий				
ОПК-12.1 Выбирает методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса	**Уметь** обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования	Вопросы к зачету	Да	Да
	Владеть методы неразрушающего контроля и проводить определение остаточного ресурса	Вопросы к зачету	Да	Да
	Знать методы неразрушающего контроля	Вопросы к зачету	Да	Да
ОПК-13.1 Использует основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчётов изделий	**Знать** методы проектных и проверочных расчётов изделий	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Владеть методы проектных и проверочных расчётов изделий	Вопросы к зачету	Да	Да
	Уметь использовать основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

	Знать методы проектных и проверочных расчётов изделий	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-13.3 Выполняет и читает чертежи технических изделий и схем технологических процессов	**Владеть** навыком выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Вопросы к зачету	Да	Да
	Владеть навыком выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов	Вопросы к зачету	Нет	Да
ОПК-13.4 Умеет рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения, используя справочную литературу, стандарты и программные продукты	**Знать** стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Владеть навыком использовать справочную литературу, стандарты и программные продукты	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыком использовать справочную литературу, стандарты и программные продукты	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь рассчитать и спроектировать детали и узлы машин и оборудования общего назначения	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

Б1.О.03.07 «Технологии ресурсосберегающей обработки»

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций входе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости

6 семестр

Устный опрос.

Примерный перечень вопросов.

1. Расшифруйте марку покрытия на

чертеже М1С20 (серебряное покрытие,

толщиной 20 мкм с медным подслоем

толщиной 1 мкм)

2. Назовите режимы нанесения твердого

покрытия хрома электрохимическим

методом (температура 50 град. С,

плотность тока 50...75 А/дм2)

3. Какие эффекты даёт дробеструйная

обработка поверхности деталей

(сжимающие остаточные напряжения,

повышение твердости)

Формы промежуточной аттестации 6 семестр

Типовые вопросы для подготовки к зачету (раздел 1– 2)

1. Холодная пластическая деформация.
2. Диффузионное молекулярное армирование.
3. Микродуговое оксидирование.
4. Детонационное напыление.
5. Закалка медных сплавов.
6. Закалка быстрорежущих сталей.
7. Закалка углеродистых сталей.
8. Электроискровая обработка.
9. Технология HVOF.
10. Технология HVAF.
11. Электрохимическое хромирование.
12. Электрохимическое серебрение.
13. Электрохимическое никелирование.
14. Лакокрасочные покрытия.
15. Антикоррозионные покрытия.

Тесты по компетенциям

Б1.О.03.07 «Технологии ресурсосберегающей обработки»

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

N	Вопрос с вариантами ответов	Номер правильного ответа	Раздел	Семестр
1.	Назовите способ интенсификации упрочняющей обработки поверхностей методом обкатки шариком: 1 нагрев поверхности наложение ультразвуковых вибраций 3 обработка в воде	2	1) ресурсоповышающая модификация поверхностей деталей машин	5
2.	Какой вид покрытия хрома, нанесённого электрохимическим методом, имеет более высокую пластичность: 1 матовое покрытие 2 Блестящее покрытие	1	2) защитные покрытия	5
3.	Установка «Дракон» используется для нанесения: 1 детонационных покрытий 2 электрохимических покрытий 3 лакокрасочных покрытий	1	2)защитные покрытия	5
4.	Для предотвращения задиров используется: 1 цинковое покрытие 2 стальная наплавка 3 серебряные покрытия	3	2) защитные покрытия	5
5.	Выберите вид химико-термической обработки: 1 наводороживание 2 азотирование оксидирование	2	1) ресурсоповышающая модификация поверхностей деталей машин	5

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования				
N	Вопрос с вариантами ответов	Номер правильного ответа	Раздел	Семестр
1.	Какой ток необходим для нанесения хрома на деталь площадью 20 кв. см. При плотности тока 30 А/дм2.: 1 0,6 Ампер 2 6 Ампер 3 600 Ампер	2	2) защитные покрытия	5
2.	Какую обработку необходимо выполнять после электрохимического хромирования: 1 шлифование 2 отпуск 3 обезводороживание	3	2) защитные покрытия	5
3.	Насколько повысится масса детали площадью 1 дм2 при нанесении покрытия хром толщиной 100 мкм (плотность хрома принять 7г/см3): 1 70 г 2 7 г 3 0,7 г	1	2)защитные покрытия	5
4.	Какой прибор используется для оценки твердости тонких покрытий 1 твердомер Роквелла 2 микротвердомер Виккерса 4 твердомер Бринелля	1	2) защитные покрытия	5
5.	Повышенные антизадирные свойства деталей обеспечиваются : 1 отрицательным градиентом механических свойств поверхностного слоя 2 положительным градиентом механических свойств поверхностного слоя	2	1) ресурсоповышающая модификация поверхностей деталей машин	5

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 1

Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	зачтено /не зачтено	ведомость, зачетная книжка, рабочая книжка преподавателя, электронная система учета успеваемости
2	Контрольная работа	на практических занятиях, письменно	экспертный	зачтено /не зачтено	Рабочая книжка преподавателя, электронная система учета успеваемости

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «зачет» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.