Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 26.10.2026 18:17:36
Уникальный программный ключ:
2946bcc8c7b1f8f3e4a0b5c6d7e8f9a0b1c2d3e4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и операции формообразования»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Технология машиностроения**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №1044 от 17 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 10 сентября 2020 года, рег. номер 59763

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Виноградова Татьяна Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно- энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Процессы и операции формообразования» являются формирование представления о процессах и операции формообразования, закономерностях физико-механических процессов при формообразовании, обеспечении требуемых параметров процессов и формировании поверхности детали заданного качества; ознакомление с основными методами обработки материалов, геометрическими параметрами режущей части инструмента, элементами режима резания и срезаемого слоя, инструментальными материалами, силами и тепловыми процессами при формообразовании, износом и стойкостью инструмента

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина**
40.083 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 апреля 2023 г. N 414н (зарегистрировано в Минюсте РФ 29 мая 2023 г., регистрационный N 73605)	B Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых	B/01.6 Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
	поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го квалитета и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее - машиностроительные изделия средней	

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	ПК-5. Способен осуществлять инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	ПК-5.1. Разрабатывает номенклатуру и план размещения инструмента и инструментальных приспособлений на рабочих местах	*На уровне знаний:* знать основные процессы разработки и изготовления изделий *на уровне умений:* уметь рассчитывать режимы резания; на уровне навыков: владеть навыками выполнять и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства
		ПК-5.2. Анализирует расход инструментов и инструментальных приспособлений	*На уровне знаний:* Знать мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств *на уровне умений:* Уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			технологических процессов *На уровне навыков:* Владеть: научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В1 «Процессы и операции формообразования» реализуется в рамках вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по заочной форме – в 5 семестре.

Дисциплина «Процессы и операции формообразования» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Процессы и операции формообразования» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплины «Производственная логистика» и является предшествующей для изучения дисциплин: Режущий инструмент; Управление персоналом машиностроительного предприятия; Организация производства и менеджмент в машиностроении; производственная практика (преддипломная практика); государственной итоговой аттестации: подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 3-м семестре, по заочной форме экзамен в 5 семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**4 з.е. -144 ак.час**	**144 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**49**	**49**
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	32	32
Консультация	1	1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Самостоятельная работа	**59**	**59**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**4 з.е. -144 ак.час**	**144 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**17**	**17**
Лекции	8	8
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	8	8
Консультация	1	1
Самостоятельная работа	**118**	**118**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-9 часов	Экзамен-9 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основы кинематики резания, геометрические параметры режущей части и классификация видов обработки резанием.	4		8	15	ПК-5.1, ПК-5.2
Тема 2. Деформация, трение и контактные явления при резании.	4		8	14	ПК-5.1, ПК-5.2
Тема 3. Напряжение, сила, мощности и работа при резании.	4		8	14	ПК-5.1, ПК-5.2
Тема 4. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания.	4		8	16	ПК-5.1, ПК-5.2
Консультации	1			-	ПК-5.1, ПК-5.2
Контроль (экзамен)	-			36	ПК-5.1, ПК-5.2
ИТОГО	**49**			59	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основы кинематики резания, геометрические параметры режущей части и классификация видов обработки резанием.	2		2	30	ПК-5.1, ПК-5.2
Тема 2. Деформация, трение и контактные явления при резании.	2		2	30	ПК-5.1, ПК-5.2
Тема 3. Напряжение, сила, мощности и работа при резании.	2		2	30	ПК-5.1, ПК-5.2
Тема 4. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания.	2		2	28	ПК-5.1, ПК-5.2
Консультации	1			-	ПК-5.1, ПК-5.2
Контроль (экзамен)	-			9	ПК-5.1, ПК-5.2
ИТОГО	17			118	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы кинематики резания, геометрические параметры режущей части и классификация видов обработки резанием.

Понятие о технологической системе. Структурная модель процесса резания. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам (ИМ). Современные ИМ (группы, свойства, марки и область применения). Разница между процессами резания и разрезания. Классификация резцов. Элементы резца. Геометрия лезвия. Кинематические углы. Элементы режима резания. Физические и технологические параметры сечения срезаемого слоя.

Тема 2. Деформация, трение и контактные явления при резании.

Методы экспериментального изучения стружкообразования при резании. Классификация стружек при резании. Влияние условий обработки на тип стружки. Усадка стружки и её экспериментальное определение. Зависимость коэффициента усадки стружки от условий резания. Нарост на режущем инструменте. Условия его образования и существования. Влияние нароста на качество обработанной поверхности. Способы борьбы с наростом. Схема процесса стружкообразования при точении. Зоны деформации. Механизм образования стружек.

Тема 3. Напряжение, сила, мощности и работа при резании Технологические силы при точении: назначение, методы и средства измерения, расчётные зависимости. Влияние условий резания на составляющие силы резания при точении. Методика проведения силовых экспериментов и графо-аналитическая обработка опытных данных. Роль теплоты резания. Источники теплообразования. Тепловой баланс, тепловые потоки и распределение теплоты в системе резания. Классификация методов экспериментального определения температуры в технологических системах. Контактные методы измерения температуры в системе резания. Зависимость температуры резания от условий обработки. Методика экспериментального определения тепловых зависимостей при точении и обработка опытных данных. Управление тепловыми явлениями при резании с целью повышения эффективности обработки.

Тема 4. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания.

Работоспособность режущего инструмента. Виды износа. Критерии износа. Кривая износ-время.Стойкость режущих инструментов. Закон стойкость – скорость (Т –V).Влияние условий резания на стойкость РИ. Методика проведения стойкостных экспериментов и обработка полученных данных. Способы повышения стойкости РИ. Цели применения СОТС при резании материалов. Требования предъявляемые к СОТС. Основные группы современных СОЖ: свойства, составы и область применения. Методы подачи СОЖ в зону резания. Периодичность очистки системы СОЖ. Защита работающих с СОЖ. Назначение конкретной операции обработки материалов резанием. Схемы резания. Особенности процесса формообразования. Точностные и качественные характеристики, достижимые на операции. Основные части и геометрические элементы инструментов, предназначенных для выполнения конкретной операции. Инструментальные материалы. Схема сил, действующих на инструмент. Особенности физических явлений, свойственных данной операции. Износ и стойкость режущих инструментов. Способы повышения эффективности различных операций обработки резанием.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: выявление оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом,

самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Основы кинематики резания, геометрические параметры режущей части и классификация видов обработки резанием.	1. Значение кинематических схем резания (КСР). Характеристика формообразующих движений. Классификация КСР. 2. Геометрические параметры режущего инструмента в станке и кинематике. 3. Понятие о видах обработки резанием. Определение параметров срезаемого слоя и режима резания	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 2. Деформация, трение и контактные явления при резании.	1. Способы оценки деформации при резании. 2. Особенности контактных явлений и процессы трения на режущих поверхностях инструмента. 3. Общая схема силового взаимодействия в зоне резания, работа и мощность при резании.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Напряжение, сила, мощности и работа при резании.	1. Геометрические параметры режущего инструмента в станке и кинематике. 2. Стойкость (долговечность) режущего инструмента и влияние на неё различных факторов. 3. Основные пути повышения долговечности и надёжности инструмента и применение систем компьютерной диагностики.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания.	1. Влияние на качество обработанной поверхности различных факторов. 2. Сила резания и методы её определения. 3. Основные теоретические предпосылки процессов завивания и дробления стружки	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Основы кинематики резания, геометрические параметры режу-щей части и классификация видов обработки резанием.	ПК-5. Способен осуществлять инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	ПК-5.1. Разрабатывает номенклатуру и план размещения инструмента и инструментальных приспособлений на рабочих местах ПК-5.2. Анализирует расход инструментов и инструментальных приспособлений	Устный опрос, тест, экзамен
2.	Тема 2. Деформация, трение и контактные явления при резании.	ПК-5. Способен осуществлять инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	ПК-5.1. Разрабатывает номенклатуру и план размещения инструмента и инструментальных приспособлений на рабочих местах ПК-5.2. Анализирует расход инструментов и инструментальных приспособлений	Устный опрос, тест, экзамен
3.	Тема 3.	ПК-5. Способен осуществлять	ПК-5.1. Разрабатывает	Устный опрос,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	Напряжение, сила, мощности и работа при резании.	инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	номенклатуру и план размещения инструмента и инструментальных приспособлений на рабочих местах ПК-5.2. Анализирует расход инструментов и инструментальных приспособлений	тест, экзамен
4.	Тема 4. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания.	ПК-5. Способен осуществлять инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	ПК-5.1. Разрабатывает номенклатуру и план размещения инструмента и инструментальных приспособлений на рабочих местах ПК-5.2. Анализирует расход инструментов и инструментальных приспособлений	Устный опрос, тест, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Процессы и операции формообразования» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-5.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Режущий инструмент», Управление персоналом машиностроительного предприятия», «Организация производства и менеджмент в машиностроении», «Производственная логистика», производственная практика (преддипломная практика).

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-5 определяется в период государственной итоговой аттестации: подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-5 при изучении дисциплины «Процессы и операции формообразования» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми

дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

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

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Основы кинематики резания, геометрические параметры режущей части и классификация видов обработки резанием.	ПК-5 1. Значение кинематических схем резания (КСР). Характеристика формообразующих движений. Классификация КСР. 2. Геометрические параметры режущего инструмента в станке и кинематике. 3. Понятие о видах обработки резанием. Определение параметров срезаемого слоя и режима резания
Тема 2. Деформация, трение и контактные явления при резании.	ПК-5 1 Способы оценки деформации при резании. 2 Особенности контактных явлений и процессы трения на режущих поверхностях инструмента. 3 Общая схема силового взаимодействия в зоне резания, работа и мощность при резании.
Тема 3. Напряжение, сила, мощности и работа при резании.	ПК-5 1. Геометрические параметры режущего инструмента в станке и кинематике. 2. Стойкость (долговечность) режущего инструмента и влияние на неё различных факторов. 3. Основные пути повышения долговечности и надёжности инструмента и применение систем компьютерной диагностики.
Тема 4. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания.	ПК-5 1. Влияние на качество обработанной поверхности различных факторов. 2. Сила резания и методы её определения. 3. Основные теоретические предпосылки процессов завивания и дробления стружки

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и

	допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)
ПК-5.

1. Механическая обработка заготовок резанием осуществляется металлорежущим……

1. зубилом
2. инструментом
3. крейцместером

2. Конструкционные металлы, обрабатываемые резанием, являются сплавы на основе меди, алюминия, титана и других элементов, которые называются ……

1. синтетические материалы
2. искусственные материалы
3. цветные материалы

3. Технологический способ обработки резанием наружных и внутренних, а также плоских торцовых поверхностей тел вращения называется ……:

1. Долблением
2. точением
3. строганием
4. протягиванием

4. Основной технологический способ образования отверстий в сплошном металле обрабатываемых заготовок называется ……:

1. зенкерованием
2. шлифованием
3. цекованием
4. сверлением
5. точением

5. Кинематика металлорежущих станков основана на использовании механизмов, сообщающих исполнительным органам только два простейших движения –

1. вращательное и поступательное
2. вращательное и винтовое
3. поступательное и криволинейное

6. Угол, измеренный в горизонтальной координатной плоскости между проекцией на неё вектора скорости подачи и проекцией главной режущей кромки, называется ……:

1. углом наклона режущей кромки
2. главным углом в плане
3. вспомогательным углом в плане

7. Режущий элемент металлорежущего инструмента имеет форму ……:
1. цилиндра
2. конуса
3. клина

8. Режущий элемент имеет переднюю поверхность, по которой …
1. определяет положение резца
2. обращена к поверхности резания
3. обращена к обрабатываемой поверхности
4. сходит стружка

9. Как называется поверхность детали, с которой снимается припуск (срезается стружка):
1. поверхностью резания
2. обрабатываемой поверхностью
3. обработанной поверхностью

10. Механическая обработка заготовок резанием ведётся на металлорежущих…
1. приспособлениях
2. установках
3. станках

11. Конструкционные металлы, обрабатываемые резанием, являются сплавы на основе железа (углеродистые, легированные и нержавеющие стали, специальные сплавы, чугуны), которые называются ……

1. твёрдые сплавы
2. абразивные материалы
3. чёрные металлы

12. Режущий элемент имеет заднюю поверхность, которая……:
1. определяет положение резца
2. обращена к поверхности резания
3. обращена к обрабатываемой поверхности
4. сходит стружка

13. Какие технологические параметры не относятся к элементам режима резания при точении и строгании:

1. скорость резания
2. длина заготовки

3. глубина резания
4. диаметр (ширина) обрабатываемой заготовки

14. Как называется угол, образованный передней и задней поверхностью режущего элемента инструмента:

1. угол заострения
2. задний угол
3. передний угол

15. Какая стружка (по форме) образуется при резании мягких пластичных металлов:

1. элементная
2. надлома
3. сливная

16. Чему равен коэффициент усадки стружки при резании хрупких чугунов:

1. доходит до 5
2. близок к 1
3. меньше 1

17.Что происходит в процессе резания с образованием на лезвии резца так называемой " застойной зоны" - нароста?

1. улучшается шероховатость обработанной поверхности;
2. ухудшается точность и шероховатость обработанной поверхности;
3. увеличивается передний угол и мощность, расходуемая на резание, уменьшается;
4. увеличивается угол заострения .

18. У каких металлов при резании происходит упрочнение поверхностного слоя металла, называемое наклепом:

1. чугуна
2. бронзы
3. стали

19. Процесс резания металлов сопровождается значительным тепловыделением, увеличение какого из технологических параметров приводит к увеличению тепловыделения?

1. толщины срезаемого слоя t
2. скорости резания ϑ
3. величины подачи S

20. Максимальная температура нагрева лезвия резца при резании (температура красностойкости) изготовленного из быстрорежущей стали:

1. 240 - 300°С
2. 600 - 660°С
3. 890 - 1100°С

21. Укажите основную причину износа инструмента в частности резцов при резании металлов:

1. низкие физико-механические свойства материала резца
2. высокая твёрдость обрабатываемого материала
3. трение сходящей стружки о переднюю поверхность резцов и задней поверхности о поверхности заготовки

22. Укажите, в каких пределах находится период стойкости инструмента (Т) для различных материалов резцов:

1. от 10 до 20 мин
2. от 30 до 90 мин
3. от 100 мин и выше

23. Учитывая, что наибольшее влияние на стойкость инструмента (Т) оказывает скорость резания ϑ, укажите какая зависимость установлена между ϑ и Т при определённых условиях резания:

1. $\vartheta = \frac{C}{T^m}$
2. $\vartheta = \frac{\pi D_n}{1000}$
3. $\vartheta = S \cdot t$

24. Чтобы срезать с заготовки слой металла, необходимо затратить определённую работу, которая затрачивается:

1. на деформирование и срезание слоя металла;
2. на усадку стружки по длине и ширине, упругое и пластическое деформирование металла;
3. на упругое, пластическое деформирование металла и на преодоление сил трения по передней и задней поверхности инструмента.

25. Под качеством обработанной поверхности понимают правильность геометрической формы поверхности, которая характеризуется:

1. точностью исполнения размеров и определённой шероховатостью (чистотой) обработанной поверхности;
2. видом обработки и точностью исполнения размеров на оборудовании;
3. режимами резания и жёсткостью системы "инструмент - деталь - станок".

26. Какими параметрами характеризуется шероховатость поверхности на чертеже при обработке на одном станке?
1. только Ra
2. предпочтительно R_2
3. Ra или R_2 в зависимости от требуемой величины шероховатости.

27. Укажите необходимую величину соотношения твёрдости материала инструмента и твёрдости обрабатываемого материала:
1. в 2 раза
2. в 3 раза и более
3. в 1 раз

28. Во сколько раз производительность резцов из быстрорежущей стали и твёрдого сплава выше, чем из углеродистой инструментальной стали:
1. одинаковая производительность;
2. соответственно в 3-4 раза и до 30 раз;
3. одинакова у быстрорежущей стали и твёрдого сплава на 20 раз выше, чем у углеродистой стали.

29. Чем выше содержание углерода в инструментальных сталях, тем выше её твёрдость, укажите содержание углерода для получения твёрдости в пределах HRC 62-65:
1. 0,8 % и менее
2. 1,2 % и более
3. 0,6 -1,2 %

30. Укажите допустимую скорость резания для резцов из быстрорежущей стали с твёрдостью HRC 62-65, красностойкостью до 640°С:
1. до 18 м/мин
2. до 80 м/мин
3. до 800 м/мин

Ключ к тесту:

1.	2	**16.**	2
2.	3	**17.**	2
3.	2	**18.**	3
4.	4	**19.**	1
5.	1	**20.**	2
6.	1	**21.**	2
7.	3	**22.**	2

8.	1	**23.**	1
9.	3	**24.**	3
10.	3	**25.**	1
11.	3	**26.**	1
12.	4	**27.**	1
13.	4	**28.**	2
14.	1	**29.**	2
15.	3	**30.**	2

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

ПК-5.

1. Понятие о технологической системе. Структурная модель процесса резания.
2. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам (ИМ).
3. Современные ИМ (группы, свойства, марки и область применения).
4. Разница между процессами резания и разрезания. (Почему инструменту придают форму режущего клина?).
5. Классификация резцов. Элементы резца. Геометрия лезвия. Кинематические углы.
6. Элементы режима резания. Физические и технологические параметры сечения срезаемого слоя.
7. Методы экспериментального изучения стружкообразования при резании.
8. Классификация стружек при резании. Влияние условий обработки на тип стружки.
9. Усадка стружки и её экспериментальное определение. Зависимость коэффициента усадки стружки от условий резания.
10. Нарост на режущем инструменте. Условия его образования и существования. Влияние нароста на качество обработанной поверхности. Способы борьбы с наростом.
11. Схема процесса стружкообразования при точении. Зоны деформации. Механизм образования стружек.

12. Относительный сдвиг – мера деформации при резании (количественная оценка степени пластической деформации). Угол сдвига и коэффициент усадки стружки – взаимосвязь в процессе резания.
13. Физические силы в условиях свободного и несвободного резания.
14. Технологические силы при точении: назначение, методы и средства измерения, расчётные зависимости.
15. Влияние условий резания на составляющие силы резания при точении.
16. Методика проведения силовых экспериментов и графо-аналитическая обработка опытных данных.
17. Роль теплоты резания. Источники теплообразования. Тепловой баланс, тепловые потоки и распределение теплоты в системе резания.
18. Классификация методов экспериментального определения температуры в технологических системах.
19. Контактные методы измерения температуры в системе резания.
20. Зависимость температуры резания от условий обработки.
21. Методика экспериментального определения тепловых зависимостей при точении и обработка опытных данных.
22. Управление тепловыми явлениями при резании с целью повышения эффективности обработки.
23. Работоспособность режущего инструмента. Виды износа. Критерии износа. Кривая износ-время.
24. Стойкость режущих инструментов. Закон стойкость – скорость (Т – V).Влияние условий резания на стойкость РИ.
25. Методика проведения стойкостных экспериментов и обработка полученных данных.
26. Способы повышения стойкости РИ.
27. Цели применения СОТС при резании материалов. Требования предъявляемые к СОТС. Основные группы современных СОЖ: свойства, составы и область применения.
28. Методы подачи СОЖ в зону резания. Периодичность очистки системы СОЖ. Защита работающих с СОЖ.
29. Назначение конкретной операции обработки материалов резанием. Схемы резания. Особенности процесса формообразования. Точностные и качественные характеристики, достижимые на операции.
30. Основные части и геометрические элементы инструментов, предназначенных для выполнения конкретной операции. Инструментальные материалы.
31. Схема сил, действующих на инструмент. Особенности физических явлений, свойственных данной операции. Износ и стойкость режущих инструментов.
32. Способы повышения эффективности различных операций обработки резанием.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-5. Способен осуществлять инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные процессы разработки и изготовления изделий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные процессы разработки и изготовления изделий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные процессы разработки и изготовления изделий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные процессы разработки и изготовления изделий
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет рассчитывать режимы резания	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений рассчитывать режимы резания	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений рассчитывать режимы резания	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений рассчитывать режимы резания
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнять	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном

	и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	выполнять и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	затруднения, частично владеет навыками выполнять и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	объеме владеет навыками выполнять и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства

6.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по данной дисциплине являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-5	на уровне знаний: знать основные процессы разработки и изготовления изделий; Знать мероприятия по эффективному использованию материалов, обеспечению высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств	на уровне умений: уметь рассчитывать режимы резания; Уметь выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов	на уровне навыков: владеть навыками выполнять и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства; научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Процессы и операции формообразования», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в

	таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в

рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/

- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru

- IPR SMART -https://www.iprbookshop.ru/

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Архипова, Н. А. Процессы и операции формообразования. Режимы резания : учебное пособие / Н. А. Архипова, Т. А. Блинова, В. Я. Дуганов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92291.html
2. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512262.
3. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536157
4. Технология обработки материалов : учебное пособие для вузов / ответственный редактор В. Б. Лившиц. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04858-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556109.
5. Адаскин, А. М. Инструментальные материалы : учебник для вузов / А. М. Адаскин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 56 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18081-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/600362

Дополнительная литература

6. *Гаршин, А. П.* Материаловедение в 3 т. Том 2. Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты : учебник для вузов / А. П. Гаршин, С. М. Федотова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02123-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513149
7. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: https://urait.ru/bcode/511165
8. *Ярушин, С. Г.* Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538276
9. Корнеев, С. С. Сверхскоростное резание металлов : учебник для вузов / С. С. Корнеев, В. М. Корнеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18549-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568847.
10. Корнеев, С. С. Сверхскоростное резание металлов : учебник для вузов / С. С. Корнеев, В. М. Корнеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18549-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589555

Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. – URL: https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика» : Научный рецензируемый журнал. – URL: https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru /	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru /	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.ro-edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент)	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на	https:// www.российскийсоюзинженеров.рф/

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
		основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	территории более половины субъектов Российской Федерации	
Союз машиностроителей России	СМР	Общероссийская общественная организация	способствовать созданию на базе отечественного машиностроительного комплекса конкурентоспособной, динамичной, диверсифицированной и инновационной экономики России; объединить усилия российских машиностроителей в деле представления и отстаивания интересов отечественного машиностроительного комплекса в органах государственной власти РФ, институтах гражданского общества, а также на международной арене; сформировать стратегию развития машиностроительной отрасли России, участвовать в формировании механизмов активной государственной политики по модернизации и развитию национального машиностроительного комплекса на уровне ведущих промышленно развитых стран.	https:// soyuzmash.ru/
РОССИЙСКИЙ СОЮЗ научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений,	http:// rusea.info

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
			являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ **215б** Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии и стандартизации	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет метрологии и стандартизации **№ 215б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

10.12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать*:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
