

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2025
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии механосборочного производства»

Направление подготовки:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль):

«Инжиниринг технологического оборудования»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Технологии механосборочного производства» разработана в соответствии с

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 728.

Составители:

старший преподаватель

(ученая степень, ученое звание)

Е.С Сычёва

(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий
26.09.2025 г., протокол № 1

Директор Высшей школы
Передовых производственных технологий

д.т.н., профессор

(уч.степень, уч.звание)

В.И. Воловач

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для разработки и совершенствования технологических процессов механосборочного производства, включая выбор оборудования, инструмента и оснастки, расчёт режимов обработки, технико-экономическое обоснование решений, а также формирование предложений по модернизации технологических процессов с учётом возможностей простого и сложного технологического оборудования.

¶1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-4. Способен к разработке технологий механосборочного производства	ИПК-4.1. Применяет в профессиональной деятельности знания технологий механосборочного производства ИПК-4.2. Выбирает материальные методики расчётов, ресурсы, оборудование для комплексного опробования простого/сложного технологического оборудования ИПК-4.3. Формирует предложения по изменению технологического процесса изготовления изделия заказчика с учётом возможностей простого/сложного технологического оборудования механосборочного производства	Знает: – типовые технологические процессы механосборочного производства (сборка, регулировка, контроль); – виды соединений (резьбовые, прессовые, клепаные, сварные) и методы их выполнения; – требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению сборочных операций. Умеет: – читать сборочные чертежи и спецификации; – выбирать последовательность сборки узлов и агрегатов; – определять необходимое оборудование и оснастку для сборочных работ. Владеет: – навыками составления маршрутных и операционных карт сборки; – методами контроля качества сборки (зазоры, натяги, взаимное расположение); – приёмами слесарно-сборочных работ (пригонка, балансировка).	40.069 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Профессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **5 з.е. (180 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	60
занятия лекционного типа (лекции)	24
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	93
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	93
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на зачет)	27
Промежуточная аттестация	экзамен

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Содержание лекции: Роль технологий механосборочного производства в машиностроении. Основные понятия: технологический процесс, операция, переход, установ, позиция. Классификация технологических процессов по типу производства (единичное, серийное, массовое), по виду обработки (механическая, термическая, сборочная, контрольная). Общая структура технологической документации (маршрутные и операционные карты). Требования ЕСТД и ЕСКД.	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 1. Анализ технологичности детали и выбор заготовки.			2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа.				20	Самостоятельное изучение учебных

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
						материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 2. ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ. ВЫБОР ЗАГОТОВОК И МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ. Содержание лекции: Способы получения заготовок (литьё, штамповка, прокат, сварные). Факторы выбора заготовки: материал, форма, размеры, тип производства. Методы обработки поверхностей: точение, фрезерование, сверление, шлифование, расточивание. Выбор оборудования (станки, приспособления, инструмент). Расчёт припусков и межоперационных размеров. Базирование и установка заготовок.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 2. Разработка маршрутного технологического процесса механической обработки вала.			2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 3. ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ УЗЛОВ И МАШИН. МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ СБОРКИ. Содержание лекции: Виды сборки (подетальная, узловая, общая). Сборочные схемы (последовательная, параллельная, комбинированная). Методы обеспечения точности замыкающих звеньев: метод полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости, пригонка, регулировка. Расчёт размерных цепей. Оборудование и оснастка для сборочных работ (стенды, приспособления, инструмент). Контроль качества сборки.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 3. Расчёт режимов резания и норм времени для токарной операции.			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям
ПК-4, ИПК-4.1,	ТЕМА 4. ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ МЕХАНОСБОРОЧНОГО	2				Лекция- визуализация

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ПРОИЗВОДСТВА. ВЫБОР РЕСУРСОВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОПРОБОВАНИЯ. Содержание лекции: Классификация металлорежущих станков: токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные, расточные. Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры. Сборочное оборудование: прессы, стенды, кантователи. Режущий и измерительный инструмент. Методики выбора оборудования и оснастки для комплексного опробования технологических систем. Критерии выбора: производительность, точность, надёжность, стоимость, энергопотребление. Расчёт необходимого количества оборудования и загрузки.					(в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 4. Выбор оборудования и оснастки для комплексного опробования технологического узла.			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 5. МЕТОДИКИ РАСЧЁТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ. НОРМИРОВАНИЕ И ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ. Содержание лекции: Расчёт режимов резания (глубина, подача, скорость). Расчёт основного и вспомогательного времени, норм штучного и штучно-калькуляционного времени. Расчёт припусков и допусков. Техничко- экономическое обоснование выбора варианта технологического процесса: сравнение по себестоимости, трудоёмкости, капитальным затратам. Выбор рационального оборудования и инструмента с учётом экономических критериев.	2				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 5. Анализ существующего технологического процесса и разработка предложений по модернизации.			2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2,	ТЕМА 6. АНАЛИЗ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНОСБОРОЧНОГО	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
ИПК-4.3.	ПРОИЗВОДСТВА. Содержание лекции: Методы анализа существующих технологических процессов: хронометраж, фотография рабочего дня, анализ загрузки оборудования, выявление узких мест. Типовые пути повышения эффективности: сокращение вспомогательного времени, совмещение операций, применение прогрессивного инструмента, модернизация оборудования. Формирование предложений по изменению ТП с учётом возможностей простого и сложного оборудования. Оценка ожидаемого экономического эффекта и сроков окупаемости. Оформление технического задания на модернизацию.					
	Самостоятельная работа				19	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Доклад
	ИТОГО	24		36	93	

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: Google-документы

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- обсуждение вопросов по учебному материалу дисциплины;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение учебной литературы по курсу;
- работу с ресурсами Интернет;
- Подготовка докладов
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение практических заданий;
- подготовку к промежуточной аттестации по курсу.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Вереина, Л. И. Конструкции и наладка токарных станков : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.05 «Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в» (квалификация (степень) «бакалавр») / Л. И. Вереина, М. М. Краснов. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2026. - 480 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=416862> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-105650-9. - Текст : электронный.
2. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учеб. пособие / В. П. Должиков. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 301 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://reader.lanbook.com/book/426278> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-51646-9. - Текст : электронный.
3. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учеб. пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под ред. П. С. Романова. - Изд. 2-е, испр. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 154 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/206639> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-3604-0 : 0-00. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Адам, А. Е. Проектирование машиностроительных заводов. Расчет технологических параметров механосборочного производства : учеб. пособие для вузов по специальности "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / А. Е. Адам. - Москва : Высш. шк., 2004. - 101 с. : ил. - ISBN 5-06-004833-0 : 93-96. - Текст (визуальный) : непосредственный.
5. Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспеч. машиностроит. пр-в" / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков ; [под общ. ред. Б. М. Базрова]. - Москва : Спектр, 2011. - 364 с. : ил., схем. - ISBN 978-5-90427054-4 : 745-80. - Текст : непосредственный.
6. Балла, О. М. Технологическая подготовка производства для станков с чпу. Проектирование и изготовление специальных и специализированных фрез : учеб. пособие / О. М. Балла. - 2-е изд., стер. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 512 с. : ил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/288800#2> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45843-1. - Текст : электронный.
7. Гоцеридзе, Р. М. Технология конструкционных материалов в приборостроении : учеб. для вузов по направлениям подгот. 12.03.01 "Приборостроение", 12.03.02 "Оптотехника" (квалификация (степень) «бакалавр») / Р. М. Гоцеридзе. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 422 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.ru/read?id=446843> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-005048-5. - 978-5-16-110705-8. - Текст : электронный.
8. Холодкова, А. Г. Технологическая оснастка : учеб. для вузов по специальности "Технология машиностроения" / А. Г. Холодкова. - Москва : Академия, 2008. - 369 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - ISBN 978-5-7695-4322-7 : 354-20. - Текст : непосредственный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.
2. КонсультантПлюс : справочная правовая система: сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». - Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 20.09.2025). - Текст : электронный.
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса: сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». - Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	Консультант Плюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по темам лекционных занятий	5	8	40
Доклад	4	6	24
Отчет по практической работе	6	5	30
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.) Дополнительные баллы за активное изучение дисциплины и др.	1	6	6
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgaz.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическое занятие № 1. Анализ технологичности детали и выбор заготовки.

Цель: Освоить методику оценки технологичности конструкции детали и обоснованного выбора способа получения заготовки для заданных условий производства.

Задание: По чертежу детали (вал, втулка или корпус) определить: материал, габариты, точность, шероховатость, тип производства (мелкосерийное, серийное, массовое). Оценить технологичность по критериям: количество поверхностей, удобство базирования, наличие сложных элементов. Предложить не менее двух вариантов заготовки (прокат, штамповка, литье). Сравнить варианты по коэффициенту использования материала, трудоёмкости и стоимости. Выбрать оптимальный и обосновать решение.

Практическое занятие № 2. Разработка маршрутного технологического процесса механической обработки вала.

Цель: Научиться разрабатывать последовательность операций механической обработки ступенчатого вала, назначать оборудование, базы и контролируемые параметры.

Задание: По чертежу ступенчатого вала с размерами и требованиями к точности разработать маршрутный технологический процесс: выбрать заготовку, определить последовательность операций (токарные, фрезерные, шлифовальные, термообработка). Для каждой операции указать оборудование, базирование, контролируемые размеры. Составить маршрутную карту в виде таблицы с номерами операций, их названиями и кратким содержанием.

Практическое занятие № 3. Расчёт режимов резания и норм времени для токарной операции.

Цель: Освоить расчёт режимов резания (глубина, подача, скорость) и определение основного и штучного времени для токарной обработки.

Задание: Для заданной операции (например, черновое точение ступени вала) выбрать материал инструмента, определить глубину резания по припуску, назначить подачу по справочнику, рассчитать скорость резания и частоту вращения шпинделя, скорректировать по паспорту станка. Определить основное время (формула $L/(n \cdot s)$). Рассчитать вспомогательное, организационное и штучное время по нормативам. Оформить расчёт в виде таблицы с пояснениями.

Практическое занятие № 4. Выбор оборудования и оснастки для комплексного опробования технологического узла.

Цель: Научиться выбирать оборудование, контрольно-измерительные приборы и оснастку для проведения комплексного опробования сборочного узла или станка.

Задание: Получить описание сборочного узла (например, редуктор или гидроцилиндр) и требования к его испытаниям (герметичность, точность, вибрация). Составить перечень необходимого оборудования: стенды, манометры, термометры, виброметры, измерительные головки, тахометры и др. Обосновать выбор каждого средства, указав измеряемые параметры и допустимые погрешности. Составить алгоритм проведения опробования. Оформить спецификацию оснастки и приборов.

Практическое занятие № 5. Анализ существующего технологического процесса и разработка предложений по модернизации.

Цель: Освоить методику анализа действующего ТП, выявлять узкие места и формировать обоснованные предложения по его улучшению с учётом возможностей оборудования.

Задание: Получить описание существующего технологического процесса изготовления детали (маршрутные карты, операционные карты, данные о загрузке). Провести анализ: определить длительность цикла, загрузку оборудования, возможные простои. Выявить недостатки (большое вспомогательное время, устаревший инструмент, низкая точность). Разработать предложения по модернизации: замена оборудования, применение многолезвийного инструмента, совмещение операций, внедрение ЧПУ. Оценить ожидаемое снижение трудоёмкости и себестоимости, рассчитать срок окупаемости. Оформить заключение в виде технико-экономического обоснования с рекомендациями.

Темы докладов

1. Современные тенденции развития механосборочного производства.
2. Классификация технологических процессов и их структура.
3. Выбор заготовок для деталей механосборочного производства.
4. Технологичность конструкции детали и методы её оценки.
5. Технология механической обработки валов.
6. Технология механической обработки корпусных деталей.

7. Технология изготовления зубчатых колёс.
8. Прогрессивные методы обработки (высокоскоростное резание, сухое резание).
9. Оборудование для механической обработки: токарные, фрезерные, сверлильные станки.
10. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающие центры.
11. Режущий инструмент и его влияние на качество обработки.
12. Смазочно-охлаждающие жидкости: виды, выбор, экологические аспекты.
13. Технология сборки узлов и машин.
14. Методы обеспечения точности сборки (взаимозаменяемость, пригонка, регулировка).
15. Расчёт размерных цепей в сборочных процессах.
16. Оборудование и оснастка для сборочных работ.
17. Контроль качества в механосборочном производстве.
18. Методы неразрушающего контроля деталей и сборочных единиц.
19. Нормирование технологических операций: расчёт режимов резания и норм времени.
20. Техничко-экономическое обоснование выбора технологического процесса.
21. Анализ эффективности технологических процессов механосборочного производства.
22. Модернизация технологического процесса: методы и подходы.
23. Ресурсосберегающие технологии в механосборочном производстве.
24. Автоматизация и роботизация механосборочного производства.
25. Применение цифровых двойников и имитационного моделирования в технологической подготовке производства.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-4. Способен к разработке технологий механосборочного производства	
1.	Что такое технологический процесс в механосборочном производстве? А) Часть производственного процесса, содержащая действия по изменению состояния предмета труда Б) Совокупность операций по перемещению деталей В) Процесс контроля качества готовой продукции Г) Процесс проектирования изделия
2.	Какой тип производства характеризуется большим объёмом выпуска и узкой номенклатурой? А) Единичное Б) Серийное В) Массовое Г) Опытное
3.	Что такое заготовка в машиностроении? А) Готовая деталь Б) Предмет труда, из которого путём изменения формы и размеров получают деталь В) Сборочная единица Г) Инструмент для обработки
4.	Какой метод получения заготовки наиболее экономичен для массового производства

	стальных деталей? А) Прокат Б) Литъё в песчаные формы В) Горячая объёмная штамповка Г) Электроэрозионная обработка
5.	Что такое технологичность конструкции детали? А) Соответствие детали чертежу Б) Свойство конструкции, обеспечивающее минимальные затраты на изготовление при соблюдении требований В) Эстетичность формы Г) Наличие сложных поверхностей
6.	Какой вид обработки используется для получения отверстий малого диаметра? А) Точение Б) Сверление В) Фрезерование Г) Шлифование
7.	Какое оборудование применяется для чистовой обработки поверхностей с высокой точностью? А) Токарный станок Б) Фрезерный станок В) Шлифовальный станок Г) Сверлильный станок
8.	Что такое базирование заготовки? А) Закрепление заготовки на станке Б) Придание заготовке требуемого положения относительно инструмента В) Установка заготовки в приспособлении Г) Обработка заготовки
9.	Какая операция не относится к механической обработке? А) Точение Б) Штамповка В) Фрезерование Г) Сверление
10.	Для чего служит термообработка деталей? А) Для изменения химического состава Б) Для улучшения механических свойств (прочность, твёрдость) В) Для изменения размеров Г) Для нанесения покрытия
11.	Какой метод сборки обеспечивает полную взаимозаменяемость деталей? А) Селективная сборка Б) Метод пригонки В) Метод регулировки Г) Метод полной взаимозаменяемости
12.	Что такое размерная цепь? А) Совокупность размеров, образующих замкнутый контур и определяющих точность замыкающего звена Б) Последовательность технологических операций В) Маршрут движения заготовки Г) Перечень деталей в сборке
13.	Какое оборудование используется для запрессовки втулок и подшипников? А) Гидравлический пресс Б) Сверлильный станок В) Фрезерный станок Г) Токарный станок
14.	Что такое «норма времени» на операцию?

	А) Время, необходимое для выполнения операции при определённых условиях Б) Время на настройку станка В) Время на смену инструмента Г) Время на техническое обслуживание
15.	Какой измерительный инструмент используется для контроля диаметра вала? А) Штангенциркуль Б) Микрометр В) Нутромер Г) Линейка
16.	Что такое «режим резания»? А) Совокупность параметров (скорость, подача, глубина) Б) Тип станка В) Вид инструмента Г) Смазочно-охлаждающая жидкость
17.	Какой документ описывает последовательность операций изготовления детали? А) Чертеж детали Б) Маршрутная карта В) Операционная карта Г) Паспорт оборудования
18.	Какая операция контроля выполняется после термообработки? А) Проверка твёрдости Б) Проверка геометрии В) Проверка шероховатости Г) Все перечисленные
19.	Что такое «припуск» на обработку? А) Слой материала, удаляемый с поверхности заготовки для получения требуемой точности Б) Запас прочности детали В) Зазор между деталями Г) Допуск на размер
20.	Какой способ повышения точности обработки применяется на станках с ЧПУ? А) Автоматическая коррекция инструмента Б) Ручная доводка В) Использование шаблонов Г) Увеличение скорости резания
21.	Что такое «сборочная единица»? А) Часть изделия, собираемая отдельно Б) Готовая деталь В) Материал для сборки Г) Инструмент для сборки
22.	Какой метод контроля используется для выявления внутренних дефектов? А) Ультразвуковая дефектоскопия Б) Измерение шероховатости В) Контроль твёрдости Г) Визуальный осмотр
23.	Какое оборудование относится к сложному технологическому оборудованию? А) Токарный станок с ручным управлением Б) Обработывающий центр с ЧПУ В) Сверлильный станок Г) Ручной инструмент
24.	Что такое «технологический переход»? А) Законченная часть операции, выполняемая одним инструментом без смены режимов Б) Изменение заготовки В) Перемещение детали на другой станок

	Г) Контрольная операция
25.	Какой параметр определяет производительность обработки? А) Скорость резания Б) Подача и глубина резания В) Время обработки одной детали Г) Все перечисленные
26.	Какой документ необходим для комплексного опробования оборудования? А) Программа испытаний Б) Инструкция по охране труда В) Паспорт оборудования Г) Технический паспорт завода
27.	Что такое «модернизация технологического процесса»? А) Замена устаревшего оборудования и методов на более современные Б) Увеличение объёма производства В) Снижение качества Г) Уменьшение числа операций без изменения свойств
28.	Какой метод сборки применяется при высоких требованиях к точности? А) Метод регулировки Б) Полная взаимозаменяемость В) Неполная взаимозаменяемость Г) Пригонка
29.	Какие факторы учитываются при выборе оборудования для комплексного опробования? А) Точность, производительность, надёжность, стоимость Б) Только стоимость В) Только габариты Г) Только цвет
30.	Какой показатель оценивает технико-экономическую эффективность нового ТП? А) Снижение себестоимости и срок окупаемости Б) Увеличение времени обработки В) Увеличение брака Г) Увеличение числа рабочих
31.	Перечислите основные виды технологических процессов в механосборочном производстве.
32.	Какие критерии используются для оценки технологичности конструкции детали?
33.	Опишите порядок выбора заготовки для детали типа «вал».
34.	Какие методы механической обработки применяются для получения точных поверхностей?
35.	Что такое базирование и как оно влияет на точность обработки?
36.	Расскажите о методах сборки и их применении в зависимости от типа производства.
37.	Как рассчитываются припуски на механическую обработку?
38.	Какие требования предъявляются к выбору режущего инструмента?
39.	Как определяется режим резания (скорость, подача, глубина)?
40.	Что такое нормирование технологической операции и какие нормы времени существуют?
41.	Какое оборудование и оснастка используются для комплексного опробования сборочных узлов?
42.	Как проводится анализ существующего технологического процесса?
43.	Какие предложения по модернизации ТП можно внести для снижения себестоимости?
44.	Как оценивается экономическая эффективность внедрения нового оборудования?
45.	Какие методы неразрушающего контроля применяются в механосборочном производстве?
46.	Как выбирается оборудование для конкретной технологической операции?
47.	Какие требования предъявляются к технологической документации (маршрутные, операционные карты)?
48.	Что такое размерная цепь и как её рассчитывают?

49.	Какие факторы влияют на выбор типа производства (единичное, серийное, массовое)?
50.	Как организована система контроля качества в механосборочном цехе?
51.	Как выбирается оборудование для обработки корпусных деталей?
52.	Опишите методику расчёта штучно-калькуляционного времени.
53.	Какие требования предъявляются к смазочно-охлаждающим жидкостям при механической обработке?
54.	Каков порядок разработки операционной карты технологического процесса?
55.	Какие факторы учитываются при выборе метода получения заготовки для деталей типа «шестерня»?
56.	Как проводится контроль точности сборки узлов и механизмов?
57.	Какие особенности имеет технология обработки деталей на станках с ЧПУ?
58.	Как рассчитывается загрузка оборудования при проектировании участка?
59.	Какие пути повышения производительности механической обработки существуют?
60.	Как оформляется технико-экономическое обоснование выбора варианта технологического процесса?