

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта (ИМиАТ)
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИМиАТ

Елкин А.И.

« август » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы технологии машиностроения
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы технологии машиностроения» является: дать общее представление о содержании и задачах технологии машиностроения, о процессе и этапах построения качественной и экономичной машины, должны быть даны основные теоретические положения о связях и закономерностях производственного процесса, при помощи которых обеспечивается качество изготавливаемой машины, определяется ее стоимость и уровень производительности труда, и изложена сущность метода разработки технологического процесса изготовления машины и построения производственного процесса.

Задачи дисциплины. В результате изучения дисциплины студенты должны усвоить:

- основные положения и понятия технологии машиностроения;
- теорию базирования и теорию размерных цепей;
- закономерности, проявляющиеся в процессе создания машины и определяющие ее качество, себестоимость и уровень производительности труда;
- метод разработки технологического процесса изготовления машины;
- основные задачи, связанные с построением эффективного производственного процесса изготовления машины, и подходы к их решению; и уметь объяснить сущность принципиальных положений, лежащих в основе создания качественной и экономичной машины, и логических связей между закономерностями в технологии машиностроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» относится к обязательной части дисциплин учебного плана по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Данная дисциплина по своему содержанию и логическому построению в учебном процессе подготовки бакалавра связана непосредственно с такими дисциплинами как «Резание материалов и режущий инструмент», «Технология обработки концентрированными потоками энергии» и др. Студенты должны знать основы математики, физики, владеть знаниями в области химии, иметь навыки анализа и обобщения научной информации. Изучение данной дисциплины необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-2.1. Знает основные методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений. ОПК-2.2. Умеет планировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений. ОПК-2.3. Владеет навыками проведения анализа затрат на	Знает основные методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных участков и отдельных станков. Умеет планировать затраты на обеспечение деятельности производственных участков и отдельных станков.	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание СРП

	обеспечение деятельности производственных подразделений.	Владеет навыками проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных участков и отдельных станков.	
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.1. Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами. ОПК-8.2. Умеет анализировать возможные варианты решения проблем, связанных с машиностроительным производством. ОПК-8.3. Владеет навыками оценки последствий принятия решения по выбору оптимального варианта для решения проблем.	Знает варианты решения проблем, связанных с машиностроительными участками производств. Умеет анализировать возможные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными участками производств. Владеет навыками оценки последствий принятия решения по выбору оптимального варианта для решения проблем в рамках производственного участка производств.	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание СРП

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	в форме практической подготовки	СРП		
1	Раздел 1. Основы технологии машиностроения как науки. 1.1. Введение, основные понятия и определения в области машиностроения. 1.2. Задачи и содержание отрасли науки «Технология машиностроения». Типы производства. 1.3. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления	5	1-6	6	6	1	6	33	Рейтинг-контроль №1, СРП
2	Раздел 2. Теория базирования и размерных цепей 2.1. Основы базирования. 2.2. Теория размерных цепей Реализация размерных связей в машине в процессе ее сборки. 2.3. Построение системы связей свойств материалов и размерных в процессе проектирования машины.	5	7-11	6	6	1	6	33	Рейтинг-контроль №2, СРП
3	Раздел 3. Достижение требуемых свойств детали и сборки. 3.1. Достижение требуемых свойств материала детали Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления. 3.2. Информационное обеспечение производственного процесса Обеспечение эффективности производственного процесса	5	12-18	6	6	1	6	33	Рейтинг-контроль №3, СРП

Основы снижение себестоимости изделий. 3.3. Разработка ТП процесса сборки машины, ТП изготовления детали, выбор заготовок.									
Всего за 5 семестр:			18	18		18	99	Экзамен (27ч.)	
Наличие в дисциплине КП/КР	-	-	-	-	-	-	-	-	
Итого по дисциплине			18	18		18	99	Экзамен (27ч.)	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основы технологии машиностроения как науки

Тема 1.1. Введение, основные понятия и определения в области машиностроения.

Содержание лекции: Введение. Основные положения и понятия. Понятие о машине и ее служебном назначении. Качество и экономичность машины, их показатели. Понятие о точности. Качество и точность деталей машины: точность размеров, расстояний между ее поверхностями; поворота одной поверхности относительно другой, формы. Производственный и технологический процессы изготовления машины. Технологическая операция, переход проход, установов, прием. Запись содержания операции, переходов. Технологический маршрут. Установка, позиция, рабочий и холостой ход, технологическая система. Технологичность конструкции изделий. Трудоемкость, станкоемкость, объем выпуска, цикл. Производительность машины (станка), труда рабочего. Себестоимость изготовления машины и ее составных частей.

Тема 1.2. Задачи и содержание отрасли науки «Технология машиностроения». Типы производства.

Содержание лекции: Цель, содержание и задачи дисциплины «Технология машиностроения», как отражение социальных и экономических проблем общества и государства. Роль русских и советских ученых и инженеров в развитии технологии машиностроения. Конструкция машины как сложная система двух видов связей: свойств материалов и размерных. Производственный процесс изготовления машины как сложная система пяти видов связей: свойств материалов, размерных, информационных, временных, экономических. Роль каждого вида связей в производственном процессе. Перспективы развития технологии машиностроения. Типы машиностроительных производств: массовое, серийное, единичное, их характеристика.

Тема 1.3. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления

Содержание лекции: Связи в машине и производственном процессе ее изготовления. Определение понятия «связь» в философском аспекте. Ограничение отклонений значений показателей связей допусками. Происхождение допуска, ограничивающего отклонение функции. Переход от допуска функции к допускам аргументов.

Раздел 2. Теория базирования и размерных цепей.

Тема 2.1. Основы базирования.

Содержание лекции: Основы базирования. Положения теоретической механики, составляющие основу теории базирования. Понятия: базирование, база, опорная точка, закрепление, установка. Классификация баз, комплект баз. Погрешности базирования и закрепления заготовок в различных приспособлениях (призме, центрах, оправке с зазором и без зазора). Типовые схемы базирования заготовок: корпусных деталей, валов (осей), шестерен, дисков и др. Черновая, чистовая база. Принципы базирования: совмещения (единства) и постоянства баз. Рекомендации по выбору, смене баз.

Тема 2.2. Теория размерных цепей Реализация размерных связей в машине в процессе ее сборки.

Содержание лекции: Теория размерных цепей. Основные понятия и определения. Классификация размерных цепей. Уравнение размерной цепи как частный случай аналитического отображения связи. Погрешность замыкающего звена. Пути повышения точности замыкающего звена: уменьшением поля рассеивания ω_i , числа составляющих звеньев, величины передаточных отношений. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена: полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости, пригонки, регулировки. Реализация размерных связей в машине в процессе ее сборки. Основы разработки ТП сборки машины. Причины погрешностей сборки: наличие погрешностей взаимного расположения поверхностей деталей, погрешностей размера и формы, относительного смещения и поворота собираемых деталей, деформация стыков и самих деталей под нагрузкой; погрешности измерения. Пути уменьшения погрешностей в процессе сборки машины. Выбор метода и средств оценки показателей геометрической точности машины.

Тема 2.3. Построение системы связей свойств материалов и размерных в процессе проектирования машины.

Содержание лекции: Построение системы связей свойств материалов и размерных в процессе проектирования машины. Формулирование служебного назначения машины с учетом свойств процесса, для выполнения которого создается машина. Этапы конструирования машины и формулировка служебного назначения ее деталей. Обеспечение требуемой точности размерных связей исполнительных поверхностей машины.

Раздел 3. Достижение требуемых свойств детали и сборки.

Тема 3.1. Достижение требуемых свойств материала детали Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления.

Содержание лекции: Качество детали: геометрия обработанной поверхности, физико-механические свойства поверхностного слоя (остаточные напряжения, прижоги, микротвердость и микроструктура). Влияние качества детали на ее эксплуатационные свойства. Изменение свойств материала заготовки в ТП изготовления детали. Предъявление требований к качеству материала исходной заготовки. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе ее изготовления. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления. Три этапа выполнения операции: установка и закрепление заготовки, настройка технологической системы, обработка и снятие детали. Погрешность установки, ее сущность и причины возникновения. Пути уменьшения погрешности установки. Факторы, действующие в процессе обработки заготовки и влияющие на точность детали: жесткость ТС, геометрическая точность оборудования, размерный износ инструмента и затупление, тепловые деформации элементов ТС, остаточные напряжения в материале заготовки, неравномерность припуска и твердости, вибрации. Влияние каждого фактора на возникновение элементарных погрешностей детали. Расчет элементарных погрешностей детали, вызванных названными факторами. Определение суммарной погрешности обработки. Пути повышения точности деталей при обработке на МРС: уменьшение упругих, тепловых деформаций ТС, повышение геометрической точности станков и др. Настройка и поднастройка ТС. Роль квалификации рабочего, состояния оборудования и окружающей среды в обеспечении выпуска высокоточных деталей. Оценка точности методами математической статистики: кривыми распределения, точечными, точностными диаграммами.

Тема 3.2. Информационное обеспечение производственного процесса Обеспечение эффективности производственного процесса Основы снижения себестоимости изделий.

Содержание лекции: Понятие об информации. Назначение и роль технологической информации в производственном процессе изготовления машины. Информационный процесс на рабочем месте. Состав информационных задач, их возникновение, методы и средства решения в неавтоматизированном и автоматизированном производстве. Поток информации в

производственном процессе. Управление ходом производственного процесса. Обеспечение эффективности производственного процесса. Затраты времени на выполнение ПП, ТП, ТО. Фонд времени и его расходование. Норма времени, норма выработки. Штучное, штучно-калькуляционное время. Нормирование операций. Отклонение в затратах времени от нормативов. Внецикловые потери фонда времени. Сокращение цикла изготовления изделий, обеспечение ритмичности работы производства. Автоматизация производственных процессов. Трудосберегающая технология. Основы снижения себестоимости изделий. Себестоимость единицы продукции как показатель затрат двух видов труда в производственном процессе. Образование затрат в производственном процессе и их суммирование. Пути снижения себестоимости машины. Увеличение количества производимых в единицу времени машин и по неизменяемым чертежам. Унификация изделий, сокращение расхода на материалы, зарплату, накладных расходов. Типизация ТП, повышение технологичности конструкции. Групповой метод обработки.

Тема 3.3. Разработка ТП процесса сборки машины, ТП изготовления детали, выбор заготовок.

Содержание лекции: Разработка ТП процесса изготовления машины. Исходные данные. Последовательность разработки ТП изготовления машины. Разработка ТП сборки машины. Изучение служебного назначения машины, рабочих чертежей и норм точности. Критический анализ соответствия норм точности служебному назначению. Изучение объема выпуска и выбор вида организации производственного процесса сборки машины. Выбор методов и средств достижения точности замыкающих звеньев. Выявление технологических размерных цепей и их расчет. Разработка последовательности сборки машин. Построение схемы сборки. Назначение переходов, объединение их в операцию. Выбор средств облегчения труда. Нормирование сборочных операций. Построение циклограммы процесса сборки машины. Разработка технологического процесса изготовления детали. Изучение служебного назначения детали, рабочих чертежей и норм точности. Качественный и количественный анализ соответствия норм точности служебному назначению детали. Изучение программы выпуска и выбор вида организации производственного процесса. Выбор технологического процесса получения заготовок. Выбор технологических баз для получения большинства поверхностей детали. Правила и исключения. Координатный и цепной методы достижения точности. Перерасчет допусков. Выбор технологических баз для обработки заготовки на первой операции. Роль первой операции в технологическом процессе изготовления детали. Определение количества переходов по обработке поверхностей детали и выбор оборудования. Понятие о передаточном отношении технологической системы. Разработка мероприятий по обеспечению требуемых свойств материала деталей, выбор метода получения заготовки.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основы технологии машиностроения как науки.

Тема 1.1. Введение, основные понятия и определения в области машиностроения.

Содержание лабораторных занятий: Влияние режимов резания и геометрии инструмента на шероховатость обрабатываемой поверхности.

Тема 1.2. Задачи и содержание отрасли науки «Технология машиностроения». Типы производства.

Содержание лабораторных занятий: Технологическое обеспечение допускаемой волнистости при шпоском шлифовании.

Тема 1.3. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления.

Содержание лабораторных занятий: Измерение точности обработки детали инструментальным способом.

Раздел 2. Теория базирования и размерных цепей.

Тема 2.1. Основы базирования.

Содержание лабораторных занятий: Погрешности базирования и закрепления деталей при обработке.

Тема 2.2. Теория размерных цепей Реализация размерных связей в машине в процессе ее сборки.

Содержание лабораторных занятий: Жесткость технологической системы и точность обработки. Сборка узлов и механизмов машин.

Тема 2.3. Построение системы связей свойств материалов и размерных в процессе проектирования машины.

Содержание лабораторных занятий: Настройка станка с требуемой точностью при обработке партии заготовок.

Раздел 3. Достижение требуемых свойств детали и сборки.

Тема 3.1. Достижение требуемых свойств материала детали Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления.

Содержание лабораторных занятий: Исследование точности обработки статистическими методами.

Тема 3.2. Информационное обеспечение производственного процесса Обеспечение эффективности производственного процесса Основы снижения себестоимости изделий.

Содержание лабораторных занятий Техническое нормирование станочных операций.

Тема 3.3. Разработка ТП процесса сборки машины, ТП изготовления детали, выбор заготовок.

Содержание лабораторных занятий: Разработка технологического процесса обработки детали типа «вал».

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы для проведения рейтинг-контроля №1

1. Основные положения и понятия ТМС.
2. Понятие о машине и ее служебном назначении.
3. Качество и экономичность машины, их показатели. Понятие о точности.
4. Качество и точность деталей машины: точность размеров, расстояний между поверхностями; поворота одной поверхности относительно другой, формы.
5. Производственный и технологический процессы изготовления машины.
6. Технологическая операция, переход проход, установов, прием. Запись содержания операции, переходов.
7. Технологический маршрут. Установка, позиция, рабочий и холостой ход, технологическая система.
8. Технологичность конструкции изделий.
9. Трудоемкость, станкоемкость, объем выпуска, цикл. Производительность машины (станка), труда рабочего. Себестоимость изготовления машины и ее составных частей.
10. Цель, содержание и задачи дисциплины «Технология машиностроения», как отражение социальных и экономических проблем общества и государства.
11. Роль русских и советских ученых и инженеров в развитии технологии машиностроения.
12. Конструкция машины как сложная система двух видов связей: свойств материалов и размерных.

13. Производственный процесс изготовления машины как сложная система пяти видов связей: свойств материалов, размерных, информационных, временных, экономических.
14. Роль каждого вида связей в производственном процессе.
15. Перспективы развития технологии машиностроения.
16. Типы машиностроительных производств: массовое, серийное, единичное, их характеристика.
17. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления.
18. Определение понятия «связь» в философском аспекте.
19. Ограничение отклонений значений показателей связей допусками.
20. Происхождение допуска, ограничивающего отклонение функции.
21. Переход от допуска функции к допускам аргументов.

Вопросы для проведения рейтинг-контроля №2

1. Основы базирования. Положения теоретической механики, составляющие основу теории базирования.
2. Понятия: базирование, база, опорная точка, закрепление, установка.
3. Классификация баз, комплект баз.
4. Погрешности базирования и закрепления заготовок в различных приспособлениях (призме, центрах, оправке с зазором и без зазора). Типовые схемы базирования заготовок: корпусных деталей, валов (осей), шестерен, дисков и др.
5. Черновая, чистовая база.
6. Принципы базирования: совмещения (единства) и постоянства баз. Рекомендации по выбору, смене баз.
7. Теория размерных цепей. Основные понятия и определения.
8. Классификация размерных цепей. Уравнение размерной цепи как частный случай аналитического отображения связи. Погрешность замыкающего звена.
9. Пути повышения точности замыкающего звена: уменьшением поля рассеивания ω_i , числа составляющих звеньев, величины передаточных отношений.
10. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена: полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости, пригонки, регулировки. Реализация размерных связей в машине в процессе ее сборки.
11. Основы разработки ТП сборки машины. Причины погрешностей сборки: наличие погрешностей взаимного расположения поверхностей деталей, погрешностей размера и формы, относительного смещения и поворота собираемых деталей, деформация стыков и самих деталей под нагрузкой; погрешности измерения.
12. Пути уменьшения погрешностей в процессе сборки машины. Выбор метода и средств оценки показателей геометрической точности машины.
13. Построение системы связей свойств материалов и размерных в процессе проектирования машины.
14. Формулирование служебного назначения машины с учетом свойств процесса, для выполнения которого создается машина.
15. Этапы конструирования машины и формулировка служебного назначения ее деталей.
16. Обеспечение требуемой точности размерных связей исполнительных поверхностей машины.

Вопросы для проведения рейтинг-контроля №3

1. Качество детали: геометрия обработанной поверхности, физико-механические свойства поверхностного слоя (остаточные напряжения, прижоги, микротвердость и микроструктура).
2. Влияние качества детали на ее эксплуатационные свойства. Изменение свойств материала заготовки в ТП изготовления детали.

3. Предъявление требований к качеству материала исходной заготовки. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе ее изготовления.
4. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления.
5. Три этапа выполнения операции: установка и закрепление заготовки, настройка технологической системы, обработка и снятие детали.
6. Погрешность установки, ее сущность и причины возникновения. Пути уменьшения погрешности установки.
7. Факторы, действующие в процессе обработки заготовки и влияющие на точность детали: жесткость ТС, геометрическая точность оборудования, размерный износ инструмента и затупление, тепловые деформации элементов ТС, остаточные напряжения в материале заготовки, неравномерность припуска и твердости, вибрации. Влияние каждого фактора на возникновение элементарных погрешностей детали.
8. Расчет элементарных погрешностей детали, вызванных названными факторами. Определение суммарной погрешности обработки.
9. Пути повышения точности деталей при обработке на МРС: уменьшение упругих, тепловых деформаций ТС, повышение геометрической точности станков и др.
10. Настройка и поднастройка ТС. Роль квалификации рабочего, состояния оборудования и окружающей среды в обеспечении выпуска высокоточных деталей.
11. Оценка точности методами математической статистики: кривыми распределения, точечными, точностными диаграммами.
12. Понятие об информации. Назначение и роль технологической информации в производственном процессе изготовления машины. Информационный процесс на рабочем месте.
13. Состав информационных задач, их возникновение, методы и средства решения в неавтоматизированном и автоматизированном производстве.
14. Потоки информации в производственном процессе. Управление ходом производственного процесса.
15. Обеспечение эффективности производственного процесса. Затраты времени на выполнение ПП, ТП, ТО. Фонд времени и его расходование.
16. Норма времени, норма выработки. Штучное, штучно-калькуляционное время. Нормирование операций. Отклонение в затратах времени от нормативов. Внецикловые потери фонда времени.
17. Сокращение цикла изготовления изделий, обеспечение ритмичности работы производства.
18. Автоматизация производственных процессов. Трудосберегающая технология. Основы снижения себестоимости изделий.
19. Себестоимость единицы продукции как показатель затрат двух видов труда в производственном процессе. Образование затрат в производственном процессе и их суммирование. Пути снижения себестоимости машины.
20. Увеличение количества производимых в единицу времени машин и по неизменяемым чертежам.
21. Унификация изделий, сокращение расхода на материалы, зарплату, накладных расходов.
22. Типизация ТП, повышение технологичности конструкции. Групповой метод обработки.
23. Разработка ТП процесса изготовления машины. Исходные данные. Последовательность разработки ТП изготовления машины.
24. Разработка ТП сборки машины. Изучение служебного назначения машины, рабочих чертежей и норм точности.
25. Критический анализ соответствия норм точности служебному назначению.
26. Изучение объема выпуска и выбор вида организации производственного процесса сборки машины. Выбор методов и средств достижения точности замыкающих звеньев.

27. Выявление технологических размерных цепей и их расчет.
28. Разработка последовательности сборки машин. Построение схемы сборки. Назначение переходов, объединение их в операцию. Выбор средств облегчения труда.
29. Нормирование сборочных операций. Построение циклограммы процесса сборки машины.
30. Разработка технологического процесса изготовления детали. Изучение служебного назначения детали, рабочих чертежей и норм точности.
31. Качественный и количественный анализ соответствия норм точности служебному назначению детали. Изучение программы выпуска и выбор вида организации производственного процесса. Выбор технологического процесса получения заготовок.
32. Выбор технологических баз для получения большинства поверхностей детали. Правила и исключения. Координатный и цепной методы достижения точности.
33. Перерасчет допусков. Выбор технологических баз для обработки заготовки на первой операции.
34. Роль первой операции в технологическом процессе изготовления детали. Определение количества переходов по обработке поверхностей детали и выбор оборудования. Понятие о передаточном отношении технологической системы.
35. Разработка мероприятий по обеспечению требуемых свойств материала деталей, выбор метода получения заготовки.
36. Обоснование последовательности обработки поверхностей заготовки.
37. Компоновка переходов в операции. Выбор структуры операции. Выявление технологических размерных цепей. Расчет припусков, межпереходных размеров и допусков.
38. Оформление чертежа заготовки.
39. Обоснование выбора режимов обработки, средств для обеспечения требуемой точности детали и производительности операции.
40. Определение экономической эффективности технологического процесса.
41. Построение и обеспечение необходимой эффективности производственного процесса (на примере участка для изготовления деталей).
42. Разработка технологии изготовления деталей в условиях массового, серийного и единичного производства.
43. Разработка систем контроля качества изделий.
44. Определение состава и количества технологического оборудования.
45. Выбор стратегий транспортно-складских операций, инструментообеспечения и необходимых технических средств для их осуществления.
46. Организация производственного процесса во времени.
47. Особенности оперативного планирования в массовом, серийном и мелкосерийном производстве.
48. Планировка оборудования.
49. Выявление состава технологических задач, решение которых возлагается на систему управления. Разработка информационных связей в производственном процессе.
50. Разработка требований к производственному оборудованию и системе управления производственным процессом.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Вопросы к экзамену

1. Основные положения и понятия ТМС.
2. Понятие о машине и ее служебном назначении.
3. Качество и экономичность машины, их показатели. Понятие о точности.
4. Качество и точность деталей машины: точность размеров, расстояний между ее поверхностями; поворота одной поверхности относительно другой, формы.
5. Производственный и технологический процессы изготовления машины.

6. Технологическая операция, переход проход, установов, прием. Запись содержания операции, переходов.
7. Технологический маршрут. Установка, позиция, рабочий и холостой ход, технологическая система.
8. Технологичность конструкции изделий.
9. Трудоемкость, станкоемкость, объем выпуска, цикл. Производительность машины (станка), труда рабочего. Себестоимость изготовления машины и ее составных частей.
10. Цель, содержание и задачи дисциплины «Технология машиностроения», как отражение социальных и экономических проблем общества и государства.
11. Роль русских и советских ученых и инженеров в развитии технологии машиностроения.
12. Конструкция машины как сложная система двух видов связей: свойств материалов и размерных.
13. Производственный процесс изготовления машины как сложная система пяти видов связей: свойств материалов, размерных, информационных, временных, экономических.
14. Роль каждого вида связей в производственном процессе.
15. Перспективы развития технологии машиностроения.
16. Типы машиностроительных производств: массовое, серийное, единичное, их характеристика.
17. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления.
18. Определение понятия «связь» в философском аспекте.
19. Ограничение отклонений значений показателей связей допусками.
20. Происхождение допуска, ограничивающего отклонение функции.
21. Переход от допуска функции к допускам аргументов.
22. Основы базирования. Положения теоретической механики, составляющие основу теории базирования.
23. Понятия: базирование, база, опорная точка, закрепление, установка.
24. Классификация баз, комплект баз.
25. Погрешности базирования и закрепления заготовок в различных приспособлениях (призме, центрах, оправке с зазором и без зазора). Типовые схемы базирования заготовок: корпусных деталей, валов (осей), шестерен, дисков и др.
26. Черновая, чистовая база.
27. Принципы базирования: совмещения (единства) и постоянства баз. Рекомендации по выбору, смене баз.
28. Теория размерных цепей. Основные понятия и определения.
29. Классификация размерных цепей. Уравнение размерной цепи как частный случай аналитического отображения связи. Погрешность замыкающего звена.
30. Пути повышения точности замыкающего звена: уменьшением поля рассеивания ω_i , числа составляющих звеньев, величины передаточных отношений.
31. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена: полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости, пригонки, регулировки. Реализация размерных связей в машине в процессе ее сборки.
32. Основы разработки ТП сборки машины. Причины погрешностей сборки: наличие погрешностей взаимного расположения поверхностей деталей, погрешностей размера и формы, относительного смещения и поворота собираемых деталей, деформация стыков и самих деталей под нагрузкой; погрешности измерения.
33. Пути уменьшения погрешностей в процессе сборки машины. Выбор метода и средств оценки показателей геометрической точности машины.
34. Построение системы связей свойств материалов и размерных в процессе проектирования машины.
35. Формулирование служебного назначения машины с учетом свойств процесса, для выполнения которого создается машина.

36. Этапы конструирования машины и формулировка служебного назначения ее деталей.
37. Обеспечение требуемой точности размерных связей исполнительных поверхностей машины.
38. Качество детали: геометрия обработанной поверхности, физико-механические свойства поверхностного слоя (остаточные напряжения, прижоги, микротвердость и микроструктура).
39. Влияние качества детали на ее эксплуатационные свойства. Изменение свойств материала заготовки в ТП изготовления детали.
40. Предъявление требований к качеству материала исходной заготовки. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе ее изготовления.
41. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления.
42. Три этапа выполнения операции: установка и закрепление заготовки, настройка технологической системы, обработка и снятие детали.
43. Погрешность установки, ее сущность и причины возникновения. Пути уменьшения погрешности установки.
44. Факторы, действующие в процессе обработки заготовки и влияющие на точность детали: жесткость ТС, геометрическая точность оборудования, размерный износ инструмента и затупление, тепловые деформации элементов ТС, остаточные напряжения в материале заготовки, неравномерность припуска и твердости, вибрации. Влияние каждого фактора на возникновение элементарных погрешностей детали.
45. Расчет элементарных погрешностей детали, вызванных названными факторами. Определение суммарной погрешности обработки.
46. Пути повышения точности деталей при обработке на МРС: уменьшение упругих, тепловых деформаций ТС, повышение геометрической точности станков и др.
47. Настройка и поднастройка ТС. Роль квалификации рабочего, состояния оборудования и окружающей среды в обеспечении выпуска высокоточных деталей.
48. Оценка точности методами математической статистики: кривыми распределения, точечными, точностными диаграммами.
49. Понятие об информации. Назначение и роль технологической информации в производственном процессе изготовления машины. Информационный процесс на рабочем месте.
50. Состав информационных задач, их возникновение, методы и средства решения в неавтоматизированном и автоматизированном производстве.
51. Потoki информации в производственном процессе. Управление ходом производственного процесса.
52. Обеспечение эффективности производственного процесса. Затраты времени на выполнение ПП, ТП, ТО. Фонд времени и его расходование.
53. Норма времени, норма выработки. Штучное, штучно-калькуляционное время. Нормирование операций. Отклонение в затратах времени от нормативов. Внецикловые потери фонда времени.
54. Сокращение цикла изготовления изделий, обеспечение ритмичности работы производства.
55. Автоматизация производственных процессов. Трудосберегающая технология. Основы снижения себестоимости изделий.
56. Себестоимость единицы продукции как показатель затрат двух видов труда в производственном процессе. Образование затрат в производственном процессе и их суммирование. Пути снижения себестоимости машины.
57. Увеличение количества производимых в единицу времени машин и по неизменяемым чертежам.
58. Унификация изделий, сокращение расхода на материалы, зарплату, накладных расходов.

59. Типизация ТП, повышение технологичности конструкции. Групповой метод обработки.
60. Разработка ТП процесса изготовления машины. Исходные данные. Последовательность разработки ТП изготовления машины.
61. Разработка ТП сборки машины. Изучение служебного назначения машины, рабочих чертежей и норм точности.
62. Критический анализ соответствия норм точности служебному назначению.
63. Изучение объема выпуска и выбор вида организации производственного процесса сборки машины. Выбор методов и средств достижения точности замыкающих звеньев.
64. Выявление технологических размерных цепей и их расчет.
65. Разработка последовательности сборки машин. Построение схемы сборки. Назначение переходов, объединение их в операцию. Выбор средств облегчения труда.
66. Нормирование сборочных операций. Построение циклограммы процесса сборки машины.
67. Разработка технологического процесса изготовления детали. Изучение служебного назначения детали, рабочих чертежей и норм точности.
68. Качественный и количественный анализ соответствия норм точности служебному назначению детали. Изучение программы выпуска и выбор вида организации производственного процесса. Выбор технологического процесса получения заготовок.
69. Выбор технологических баз для получения большинства поверхностей детали. Правила и исключения. Координатный и цепной методы достижения точности.
70. Перерасчет допусков. Выбор технологических баз для обработки заготовки на первой операции.
71. Роль первой операции в технологическом процессе изготовления детали. Определение количества переходов по обработке поверхностей детали и выбор оборудования. Понятие о передаточном отношении технологической системы.
72. Разработка мероприятий по обеспечению требуемых свойств материала деталей, выбор метода получения заготовки.
73. Обоснование последовательности обработки поверхностей заготовки.
74. Компоновка переходов в операции. Выбор структуры операции. Выявление технологических размерных цепей. Расчет припусков, межпереходных размеров и допусков.
75. Оформление чертежа заготовки.
76. Обоснование выбора режимов обработки, средств для обеспечения требуемой точности детали и производительности операции.
77. Определение экономической эффективности технологического процесса.
78. Построение и обеспечение необходимой эффективности производственного процесса (на примере участка для изготовления деталей).
79. Разработка технологии изготовления деталей в условиях массового, серийного и единичного производства.
80. Разработка систем контроля качества изделий.
81. Определение состава и количества технологического оборудования.
82. Выбор стратегий транспортно-складских операций, инструментообеспечения и необходимых технических средств для их осуществления.
83. Организация производственного процесса во времени.
84. Особенности оперативного планирования в массовом, серийном и мелкосерийном производстве.
85. Планировка оборудования.
86. Выявление состава технологических задач, решение которых возлагается на систему управления. Разработка информационных связей в производственном процессе.
87. Разработка требований к производственному оборудованию и системе управления производственным процессом.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Для организации самостоятельной работы студентов (самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу, подготовки к лабораторным занятиям) рекомендуются учебно-методические пособия и указания из основного и дополнительного списка, перечисленные в разделе 6 настоящей рабочей программы.

Темы для самостоятельной работы студентов

1. Основные положения и понятия. Типы производства.
2. Основы базирования.
3. Теория размерных цепей.
4. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного положения поверхностей детали в процессе ее изготовления.
5. Разработка технологического процесса сборки машины.
6. Разработка технологического процесса изготовления детали, проектирование заготовки.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
<p>Основы технологии машиностроительного производства: учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств": в 2 ч. / В. У. Мнацаканян [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) ; под ред. В. А. Тимирязева .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2011 .— ISBN 978-5-9984-0091-9.</p> <p>Ч. 1: Ч. 1 [Электронный ресурс]. — Электронные текстовые данные (1 файл: 11,5 Мб). — 2011. — 274 с.: ил., табл. — Заглавие с титула экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Библиогр.: с. 271-273. — Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки. — Adobe Acrobat Reader. — ISBN 978-5-9984-0092-6.—</p> <p><URL:http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/3066/3/00639.pdf>.</p> <p>Ч. 2: Ч. 2 [Электронный ресурс]. — Электронные текстовые данные (1 файл: 20,3 Мб). — 2011. — 364 с. : ил., табл. — Заглавие с титула экрана. —</p>	2011	<p><URL:http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/3066/3/00639.pdf>.</p> <p><URL:http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/3068/1/00638.pdf>.</p>

Электронная версия печатной публикации .— Библиогр.: с. 361-363 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— ISBN 978-5-9984-0096-4.		
Антимонов, А. М. Основы технологии машиностроения : учебник / А. М. Антимонов. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 176 с. ISBN 978-5-7996-2132-2	2017	elar.urfu.ru/bitstream/10995/54036/1/978-5-7996
Жарков, Н.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы технологии машиностроения» [Электронный ресурс] / сост. Н. В. Жарков, Л. В. Беляев ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Электронные текстовые данные (1 файл: 6,95 Мб) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2016 .— 61 с. : ил., табл. — Заглавие с титула экрана .— Библиогр.: с. 60 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Microsoft Office Word.	2016	<URL: http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/4885/1/00632.doc >.
Сергеев А.В. Технология машиностроения: Учебное пособие для студентов экономических специальностей вузов. – Тольятти: Изд-во Тольяттинского государственного университета, 2015 – 124 с.	2014	https://zv.susu.ru/attachments/article/3
Дополнительная литература		
1. Желобова, Т.А. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам: в [ч.] / Т. А. Желобова, Н. В. Жарков ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ),	2012	<URL: http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/2577/1/00140.doc >.
2. Желобова, Т.А. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Т. А. Желобова; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра технологии машиностроения. — Электронные текстовые данные (1 файл: 1,41 Мб) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2011. — 28 с. : ил., табл. — Заглавие с титула экрана .— Библиогр.: с. 23-24 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Microsoft Office Word	2011	<URL: http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/2185/1/1413.doc >.

6.2. Периодические издания

1. Журнал ВАК «Наноинженерия»
2. Журнал ВАК «Российские нанотехнологии

6.3. Интернет-ресурсы

<http://www.portalnano.ru/>

<http://www.ru-tech.ru/pub/nano>

<http://www.ntsrf.info/>

<http://www.nanotech.ru/>

<http://www.nanonewsnet.ru/>

<http://nano-info.ru/>

<http://www.rusnanoforum.ru/>

<http://www.iacnano.ru/>

<http://www.nanometer.ru/>

<http://www.nanoprom.net/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения лицензионное программное обеспечение, оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, специально оборудованные аудитории и лаборатории и т.д.

Перечень используемого оборудования:

ауд. 121-2, «Лаборатория высокоэффективных методов обработки в машиностроении», количество студенческих мест – 15, площадь 126 м², оснащение: токарно-фрезерный станок EMCO CONCEPT TURN 155 с эмуляторами 11 стоек с ЧПУ FANUC (FANUC21F, SIEMENS SINUMERIC 820/840D, HEIDENHAIN TNT 230, интерактивная доска, проектор, выход в Интернет; пятиосевой вертикальный обрабатывающий фрезерный центр повышенной точности QUASER MV204U (на базе NC HEIDENHAIN 530) со скоростью вращения шпинделя 15 тыс. мин-1 с дополнительной скоростной головкой 90 тыс. мин-1; пятиосевой эрозионный вырезной станок Mitsubishi BA-8; шестиосевой координатно-измерительный манипулятор CimCore Infinite 5012.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

8.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видео увеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

8.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к экзамену, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные	Преимущественно дистанционными методами

двигательного аппарата	лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к экзамену, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

8.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.


Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.


Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

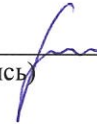
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент к.а.р. ТМБ Морозов В.В. 
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»

Богатырев Н.В. 
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения
Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. 
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В. 
(ФИО, подпись)