

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Институт дополнительного профессионального образования
и кадрового инжиниринга «Горизонт»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель ученого совета,

ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Д.В. Терентьев

«11» сентября 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
Технология машиностроения

Программа утверждена ученым советом МГТУ

Протокол № 19 «11» сентября 2024 г.

г. Магнитогорск, 2024

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Программа имеет своей целью формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области технологии машиностроения.

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки «Технология машиностроения», квалификация (степень) – бакалавр.

1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности и (или) присваиваемой квалификации

- а) Область профессиональной деятельности
- б) Объекты профессиональной деятельности
- в) Виды и задачи профессиональной деятельности
- г) Достижение 6 уровня квалификации в соответствии с профессиональным стандартом 40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении.

1.3 Требования к результатам освоения программы

Программа разработана с учетом требований:

- профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении от 29.06.2021 № 435н.
- требований ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств № 1000 от 11.08.2016 г.

Планируемые результаты обучения

По окончании обучения планируется достижение слушателями следующих результатов по реализации обобщенной трудовой функции В/03.6. Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

- способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

- способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.

- способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.

Трудовые действия: определение типа производства деталей машиностроения средней сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности.

сложности; установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разработка технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности; разработка технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с подразделениями организации; контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации;

Необходимые умения: определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней

сложности; определять возможности технологического оборудования; определять возможности технологической оснастки; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации;

Необходимые знания: технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; методика проектирования технологических процессов; методика проектирования технологических операций; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; методика расчета норм времени; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации;

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение и специальные требования (при наличии)

Не предусмотрены

1.6. Форма обучения

очно-заочная, с использованием ДОТ и ЭО

1.7. Трудоемкость программы составляет 252 часа.

1.8. Выдаваемый документ

Лицам, успешно освоившим образовательную программу и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план¹⁾

Таблица - Форма учебного плана программы, реализуемой с применением частично или в полном объеме дистанционных образовательных технологий

Семестр 2)	Наименование дисциплины (модуля)	Грудомкость, ауд. час.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.								СРС, ауд. час.	Текущий контроль**			Промежуточная аттестация** *	
			Аудиторные занятия, ауд.час.*				Дистанционные занятия, ауд.час.					РК РГ Р Ре ф.	КР	К П	Зачет	Экзамен
			всего	из них			всего	из них								
				лекц	лаб. раб	прак. зан., семинары		лекц.	лаб. раб	прак. зан., семинары						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1 Основы технологии машиностроения	40	30	30	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	1(Т)
1	2.Нормирование точности: допуски и посадки	20	10	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	1(Т)	-
1	3.Инженерная графика	22	10	2	-	8	-	-	-	-	12	-	-	-	1(Т)	-
1	4.Обработка металлов резанием	34	24	24	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	1(Т)
1,2	5.Режущий инструмент и технологическая оснастка	40	18	18	-	-	12	12	-	-	10	-	-	-	1(Т)	-
1,2	6.Оборудование машиностроительного производства	30	6	6	-	-	14	14	-	-	10	-	-	-	-	1(Т)
2	7.Контроль качества продукции	20	10	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	1(Т)	-
2	8.Материаловедение	26	16	16	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	1(Т)	-

2	9.Программирование станков с ЧПУ	20	10	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	1(Т)	-
	Итого	252	134	126	-	8	26	26	-	-	92	-	-	-	6	3
	Итоговая аттестация	итоговый междисциплинарный экзамен														

2.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы.

2.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)

Дисциплина (модуль) 1. Основы технологии машиностроения

Цели освоения дисциплины (модуля) - получение общего представления о содержании и задачах технологии машиностроения, о процессах и этапах построения технологических процессов, основных теоретических положениях о связях и закономерностях производственного процесса, о сущности метода разработки технологического процесса изготовления деталей машин и самих машин в целом, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные положения и понятия технологии машиностроения;
- теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;
- закономерности и связи процессов проектирования и создания машин метод разработки технологического процесса изготовления машин;
- технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий.

Уметь:

- рассчитывать припуски на механическую обработку и размеры заготовки;
- разрабатывать технологию изготовления детали;
- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты и оборудование.

Владеть:

- навыками расчета припусков на механическую обработку и размеров заготовки;
- навыками разработки технологии изготовления детали;
- навыками выбора рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения, инструментов и оборудования.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5

1	Тема 1. «Основные положения и понятия технологии машиностроения». Понятие о машине и ее служебном назначении. Производственный и технологический процессы изготовления машины. Типы производства и виды организации производственных процессов. Понятие о точности. Качество поверхностей деталей машин. Технологичность изделий (6 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
2	Тема 2. «Теория базирования и теория размерных цепей». Базирование и базы. Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Основные понятия и определения теории размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
3	Тема 3. «Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин». Формирование служебного назначения машины. Связи в машине и в производственном процессе ее изготовления. Выбор видов связей и конструктивных форм исполнительных поверхностей машины. Этапы конструирования машины (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
4	Тема 4. «Метод разработки технологического процесса изготовления машин». Формирование свойств материала детали в процессе изготовления машины. Достижение требуемой точности формы, размеров и относительного расположения поверхностей детали в процессе изготовления (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
5	Тема 5. «Принципы производственного процесса изготовления машин». Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины (3 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
6	Тема 6. «Технология сборки». Разработка технологического процесса сборки машины (3 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
7	Тема 7. «Разработка технологического процесса изготовления машиностроительных изделий». Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей (6 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
8	Итого 30 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения производственного процесса.
2. Характеристика типов машиностроительного производства.
3. Формы организации производства.
4. Точность механической обработки. Методы достижения точности.
5. Систематические погрешности обработки.
6. Случайные погрешности обработки.
7. Качество поверхности деталей машин. Основные характеристики.
8. Факторы, влияющие на качество обработанной поверхности.
9. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.
10. Пути улучшения качества деталей машин.
11. Припуски на механическую обработку. Факторы, влияющие на величину припуска.
12. Базирование и базы в машиностроении. Правило шести точек.
13. Выбор баз. Принципы совмещения и постоянства баз.
14. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления.
15. Служебное назначение машины.
16. Этапы конструирования машины.
17. Воздействие термической обработки на свойства материала заготовки.
18. Воздействие химико-термической обработки на свойства материала заготовки.
19. Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.
20. Разработка технологического процесса сборки машины.
21. Разработка технологического процесса изготовления деталей.
22. Техническое нормирование.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень знаний основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, анализировать причины появления погрешностей и брака в механической обработке и сборке и предлагать варианты решения данных проблем;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать средний уровень знаний основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, анализировать причины появления погрешностей и брака в механической обработке и сборке и предлагать варианты решения данных проблем;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся должен показать знания основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся не может показать знания основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
-------------	------------------------

Электронные ресурсы	1. Скворцов, В. Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 330 с. - Режим доступа: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=340056 . - Загл. с экрана. 2. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 295 с.- Режим доступа: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=344214 – Загл. с экрана. 3. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебник - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 683 с. – Режим до-ступа: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=196607 – Загл. с экрана. 4. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — UR : https://urait.ru/bcode/451886 5. Мнацаканян, В. У. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В. У. Мнацаканян. — Москва : МИСИС, 2018. — 221 с. — ISBN 978-5-906846-90-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115277 – Загл. с экрана. 6. Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства: учебник / В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1150-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168407 – Загл. с экрана.
Методические материалы	Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 2. Нормирование точности: допуски и посадки

Цели освоения дисциплины (модуля):

- формирование у слушателей знаний и умений в области нормирования точности размеров деталей машин, отклонений формы и расположения поверхностей, шероховатости

поверхности, размерных цепей, необходимых для получения достоверной информации о контролируемых и измеряемых параметрах продукции и технологического процесса;

- подготовка к решению производственных задач как при разработке чертежей деталей, технологий изготовления деталей и их измерений, так и при проведении метрологической экспертизы указанных документов, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

- способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия в области нормирования точности, систему допусков и посадок, размерные цепи.

Уметь: назначать допуски и посадки различных соединений машиностроительных изделий, выполнять расчеты размерных цепей.

Владеть: навыками назначения допусков и посадок различных соединений машиностроительных изделий, выполнения расчетов размерных цепей.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5
1	Основные понятия теории взаимозаменяемости. Размеры, предельные отклонения, допуски (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
2	Соединения и посадки. Виды посадок. Обозначение посадок на чертежах. Типовые соединения (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (4 ч)
3	Допуски формы и расположения поверхностей (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
4	Шероховатость поверхностей (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
5	Размерные цепи (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
6	Итого 10 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет.

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к зачету

1. Классификация соединений деталей машин.

2. Понятие точности. Линейные размеры и отклонения. Допуски размеров.

3. Зазоры и натяги. Посадка. Группы посадок, допуск посадки.
4. Основные отклонения. Квалитеты. Поля допусков размеров.
5. Системы посадок. Обозначение посадок в системе отверстия и в системе вала.
6. Неуказанная точность размеров на чертежах.
7. Допуски и посадки подшипников качения.
8. Виды нагружения колец подшипников. Выбор посадок подшипников качения.
9. Нормирование точности шпоночных соединений (назначение, поля допусков на основные параметры, виды соединений, обозначение на чертежах).
10. Нормирование точности шлицевых соединений прямобоочных и эвольвентных (назначение, способы центрирования, обозначение).
11. Нормирование точности резьбовых соединений. Посадки с зазором.
12. Нормирование точности резьбовых соединений. Посадки переходные.
13. Нормирование точности резьбовых соединений. Посадки с натягом.
14. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач (классификация, погрешности, нормирование).
15. Нормирование допусков формы и расположения поверхностей.
16. Нормирование шероховатости поверхностей.
17. Методы решения размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости.
18. Метод неполной взаимозаменяемости.
19. Метод решения угловых размерных цепей.

Показатели и критерии оценивания:

- на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает на теоретические вопросы;
- на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать на теоретические вопросы.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс]: учебник / Соломахо В.Л., Цитович Б.В., Соколовский С.С. - Мн.: Вышэйшая школа, 2015. - 367 с. - Режим доступа: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=336320 - Загл. с экрана. 2. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 427 с. — Режим доступа: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=340055 - Загл. с экрана. 3. Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / С.С. Клименков.

	— Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2018. — 248 с. : ил. — Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=329846 - Загл. с экрана. 4. Парфеньева, И. Е. Нормирование геометрических характеристик изделий: современный подход [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.Е. Парфеньева, С.А. Зайцев, О.Ф. Вячеславова. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 270 с. — Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=309229 - Загл. с экрана. 5. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 264 с. — Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=351741https://new.znanium.com/catalog/document?id=351741 - Загл. с экрана.
--	--

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 3. Инженерная графика

Цели освоения дисциплины (модуля) - овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач. Овладение чертежом как средством выражения технической мысли и как производственным документом осуществляется на протяжении всего процесса обучения, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методические нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;

Уметь: выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, техническому контролю в машиностроении; общие правила, основные положения и правила выполнения чертежей различных изделий в соответствии с требованиями ЕСКД; использовать стандартные графические пакеты.

Владеть навыками: использования чертежного и мерительного инструмента; чтения чертежей, использование справочной литературы; выполнения эскизов и наглядных изображений; выполнения рабочих чертежей деталей; созданием 3D моделей деталей и сборочных единиц.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Содержание практических занятий (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2		5
1	Тема 1– Проекционное черчение (2 ч)		Дополнительное изучение литературы (2 ч)
2		Тема 2– Виды, разрезы, сечения (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
3		Тема 3 – Соединения деталей. Разъемные соединения деталей. Резьбы, типы резьб, изображение и обозначение резьбы на чертежах. Соединение болтом и шпилькой. Разъемные соединения. Соединения шпонкой и шлицами. Неразъемные соединения: сварка, пайка, склеивание. Условное обозначение крепежных деталей. (1 ч)	Дополнительное изучение литературы(1 ч)
4		Тема 4 – Эскизирование. Эскизы. Требования к эскизам. Вычерчивание эскиза	Дополнительное изучение

		детали. Обмер детали. (1 ч)	литературы (2 ч)
5		Тема 5 – Сборочный чертеж. Требования, правила выполнения сборочного чертежа. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Спецификация. Нанесение размеров. Оформление сборочного чертежа. (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
6		Тема 6 Деталирование. Определение формы отдельной детали, количества ее изображений, выбор масштаба. Требования к чертежам отдельных деталей при выполнении деталирования. (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
7		Тема 7 Размеры, шероховатость, технические требования, спецификация Оформление чертежа, заполнение основной надписи (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
8	Итого 2 ч	Итого 8 ч	Итого 12 ч

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации – зачет.

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к зачету

1. Какое изображение называется видом?
2. Количество, наименование, расположение основных видов.
3. Какое изображение называется разрезом? Классификация разрезов.
4. Как обозначаются разрезы на чертеже?
5. В чем отличие разреза от сечения?
6. Дать определение "разъемные" и "неразъемные" соединения.
7. Какие разъемные соединения вы знаете, в каких случаях используется этот вид соединений?
8. Как изображается соединение на резьбе? Какие условности используются в изображении резьбовых соединений?
9. Дать краткую классификацию резьб. Их профили и основные параметры.
10. Как изображается на чертеже наружная и внутренняя резьбы?
11. Как проставлять на чертеже обозначения резьбы?
12. Как изображаются на чертеже виды сварных соединений?
13. . Какую информацию должны содержать эскизы и рабочие чертежи деталей? Что называется эскизом?
14. Что называется техническим рисунком?
15. С какой целью выполняются выносные элементы? Как они обозначаются?
16. Что учитывается при выборе типа и количества видов, разрезов, сечений?
17. Какие параметры указываются в обозначении марки материала?
18. Что такое шероховатость? Какие правила простановки шероховатости, если:
 - все поверхности одинаковы?
 - все поверхности разные?
 - большинство – одинаковые?
19. Каким знаком обозначается шероховатость:
 - механически необработанных поверхностей?

- механически обработанных поверхностей?
- когда способ обработки не определен?
- 20. Что называется сборочной единицей?
- 21. Каково назначение сборочного чертежа?
- 22. Какая информация должна содержаться на сборочном чертеже?
- 23. Из каких условий выбирается главный вид сборки?
- 24. Как выбирается число и тип изображений?
- 25. Какие размеры наносятся на сборочных чертежах?
- 26. Какие упрощения используются при выполнении сборочного чертежа?
- 27. Как наносятся номера позиций?
- 28. Назвать правила заполнения спецификации?
- 29. Что значит «Раздетализовать чертеж»?
- 30. Откуда берутся размеры деталей для рабочих чертежей деталей?
- 31. Что называется разрезом? Виды разрезов?
- 32. Как построить поперечный разрез?
- 33. Как построить параллельный разрез?
- 34. Как построить фронтальный разрез?
- 35. Как построить горизонтальный разрез?
- 36. Назвать основные виды.
- 37. Что называется эскизом? Правила выполнения эскиза.
- 38. Как обозначается резьба в отверстиях, на валу и с торца.
- 39. Правила простановки размеров.
- 40. Что называется фаской и проточкой?
- 41. Что такое шероховатость? Назвать основные параметры.
- 42. Где располагают знак шероховатости, если шероховатость всей поверхности одинакова?

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Инженерная графика[Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н.П. Сорокин; под ред. Н.П. Сорокина;СПб:Лань, – Режим доступа: http://portal.magtu.ru/, электронная библиотечная система «Лань». – Загл. с экрана. -SBN 978-5-8114-0525-1 2. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Под ред.Талалай В.П. -1-ое изд. 2010. - 288с. - Режим доступа: http://portal.magtu.ru/, электронная библиотечная система «Лань». – Загл. с экрана. - SBN 978-5-8114-1078-1

	З Бударин, О.С. Начертательная геометрия: [Электронный ресурс]: учеб.пособие / О.С. Бударин. - 2-е изд., испр. - СПб: Лань, 2009.- 352с. - (Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям в области техники и технологий) - Режим доступа: http://www.magtu.ru/.электронная библиотечная система «Лань». – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-0818-4
Методические материалы	Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 4. Обработка металлов резанием

Цели освоения дисциплины (модуля) - основ обработки материалов со снятием стружки, физической сущности процесса резания, методов обработки материалов резанием, выбора оптимальных режимов обработки и конструкций режущих инструментов для получения изделий с максимальной производительностью, требуемого качества и с минимальной их себестоимостью, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать** основные закономерности изменения функциональных параметров процесса от условий и требований обработки деталей, основные способы обработки материалов резанием и их кинематические и динамические особенности, основные геометрические параметры режущего инструмента, основы механики и теплофизики при стружкообразовании, закономерности износа и стойкости режущего инструмента, методику выбора рациональных режимов резания;

- **Уметь** выбирать рациональные методы обработки материалов резанием, выбирать оптимальные конструкции и геометрию заточки режущего инструмента, рассчитывать режимы резания, допускаемые режущими свойствами инструмента и возможностями оборудования, назначать оптимальные режимы обработки материалов резанием и определять трудоемкость обработки деталей;

- **Владеть** навыками по рациональному применению различных способов обработки резанием к формообразованию деталей, по обеспечению стойкости режущего инструмента, по применению нормативной документации и справочников технолога-машиностроителя для выбора оптимальных режимов резания, по оценке трудоемкости обработки деталей со снятием стружки.

Содержание дисциплины(модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5
1	Тема «Введение. Элементы режимов резания и срезаемого слоя. Место и значение обработки резанием среди других методов размерного формообразования деталей. Исторический опыт, тенденции и перспективы развития обработки материалов резания как метода окончательного формирования формы и размеров детали. Поверхности обрабатываемой заготовки. Понятие о перемещении рабочей части инструмента относительно заготовки. Параметры режима резания, геометрические параметры срезаемого слоя и остаточного сечения на примерах продольного точения и отрезки» (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
2	Тема 2. Тема «Кинематика резания. Виды обработки резанием и их классификация по кинематическим признакам. Свободное и несвободное,	Дополнительное изучение литературы (1 ч)

	прямоугольное и косоугольное, непрерывное и прерывистое, стационарное и нестационарное резание» «Тепловые процессы при резании. Температура резания и методы ее определения. Источники теплоты в зоне резания, баланс теплоты при резании, тепловые потоки и распределение теплоты в системе резания. Температура в зоне резания и в режущем инструменте, температура поля. Взаимосвязь тепловых и др. физических явлений при резании. Управление тепловыми источниками и температурой при резании. Применение СОТС для снижения температуры в зоне резания» (4 ч)	
3	Тема 3. « Назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания. Назначение углов заточки резца при обработке деталей точением. Влияние различных факторов на выбор углов резца. Порядок назначения элементов режима резания при точении. Понятие технологически допустимой величины подачи. Факторы, ограничивающие величину подачи при черновой и чистовой обработке. Условие возможности выполнения операции при назначенных режимах резания. Особенности назначения элементов резания при многоинструментальной обработке и на автоматических линиях. Назначение оптимальных режимов резания при сверлении и фрезеровании» (4 ч)	Дополнительное изучение литературы(1 ч)
4	Тема 4. «Напряжения в режущем инструменте. Виды разрушения инструмента: хрупкая пластическая деформация, изнашивание. Работоспособное состояние инструмента, его оценка. Виды отказов и их описание. Хрупкое разрушение инструмента. пластическое деформирование режущей части, изнашивание рабочих поверхностей инструмента до предельных величин износа. Условия возникновения различных видов отказов. Физическая природа изнашивания: абразивная, адгезионная, диффузионная и др. Развитие очагов изнашивания величины износа и скорости изнашивания во времени при различных условиях резания. Случайный характер изнашивания и причины его определяющие. Период стойкости инструмента, ее зависимость от скорости и других факторов процесса резания» (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
5	Тема 5. «Шероховатость обработанной поверхности. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое. Физическая природа образования поверхностного слоя обработанной детали в условиях резания. Физико-химические и структурные характеристики поверхностного слоя, методы определения и влияние на эксплуатационные показатели деталей. Формирование шероховатости обрабатываемых поверхностей, влияние шероховатости на эксплуатационные свойства деталей. Формирование физико-химического состояния поверхностного слоя детали, влияние условий резания на тонкую структуру, наклеп, остаточные напряжения, изменение химического состава, фазовые превращения. Управление параметрами физико-химического состояния поверхностного слоя детали в процессе обработки в связи с	Дополнительное изучение литературы (2 ч)

	требованиями эксплуатации» (2 ч)	
6	Тема 6. «Требования к инструментальным материалам. Области применения инструментальных материалов. Требования к инструментальным материалам и их классификация. Углеродистые, легированные и быстрорежущие марки стали. Твердые сплавы – вольфрамовые и безвольфрамовые. Минералокерамика. Композиты. Алмазы – естественные и синтетические. Маркировка и область применения инструментальных материалов» (3 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
7	Тема 7. «Процесс шлифования. Характеристики инструмента и назначение режимов шлифования. Область применения абразивных инструментов. Геометрические и кинематические особенности процессов абразивной обработки. Режущая способность абразивного инструмента и факторы ее определяющие. Критерии оценки эффективности процессов абразивной обработки. Съем материала при абразивной обработке. Изнашивание абразивного инструмента. Методика выбора абразивного инструмента. Особенности кругов для скоростного шлифования. Маркировка кругов. Методы абразивной обработки: шлифование, хонингование, суперфиниширование, доводка. Инструмент, применение и управление процессами. Прогрессивные высокопроизводительные процессы абразивной обработки: глубинное и скоростное шлифование, процессы с наложением ультразвуковых колебаний и др.» (3 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
8	Итого 24 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины(модуля):

Оценка качества освоения дисциплины(модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к экзамену

1. Виды обработки материалов резанием и их классификация в зависимости от инструмента и кинематики движений.
2. Геометрия режущей части инструмента.
3. Элементы режимов резания и срезаемого слоя.
4. Свободное и несвободное, прямоугольное и косоугольное, непрерывное и прерывистое резание.
5. Образование элементной, суставчатой, сливной стружки и стружки надлома.
6. Наростообразование при резании.
7. Деформация при резании. Относительный сдвиг.
8. Усадка стружки.
9. Сопротивление материала резанию. Составляющие силы резания.
10. Источники теплоты и тепловые потоки в зоне резания. Баланс теплоты.
11. Методы измерения теплоты в зоне резания.
12. Влияние параметров обработки на температуру в зоне резания.
13. Напряжения в инструменте. Виды отказов инструмента: хрупкое разрушение, пластическая деформация, изнашивание.
14. Закономерность изнашивания инструмента во времени. Критерии износа.
15. Физическая природа изнашивания: абразивная, адгезионная, диффузионная, тепловая, окислительная.

16. Применение смазочно-охлаждающих технологических сред.
17. Период стойкости инструмента, ее зависимость от скорости резания и других факторов.
18. Шероховатость обработанной поверхности. Физическая природа ее образования.
19. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое обрабатываемого материала. Фазовые превращения.
20. Требования к инструментальным материалам.
21. Виды и области применения инструментальных материалов.
22. Выбор типа и назначение геометрии инструмента при точении.
23. Назначение оптимальных режимов резания при точении.
24. Процесс шлифования: особенности, схемы, удельный расход энергии.
25. Характеристика абразивного инструмента
26. Область применения абразивных инструментов. Геометрические и кинематические особенности процессов абразивной обработки. Методика выбора абразивного инструмента. Маркировка кругов.
27. Схемы шлифования. Прогрессивные процессы абразивной обработки: глубинное и скоростное шлифование.
28. Назначение режимов резания при шлифовании.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «отлично» – обучающийся должен показать высокий уровень знаний основных закономерностей, действующих в процессе резания металлов, анализировать причины появления погрешностей и брака в механической обработке;

– на оценку «хорошо» – обучающийся должен показать средний уровень знаний основных закономерностей, действующих в процессе резания металлов, анализировать причины появления погрешностей и брака в механической обработке;;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся должен показать знания основных закономерностей, действующих в процессе резания металлов, анализировать причины появления погрешностей и брака в механической обработке;;

– на оценку «неудовлетворительно» – обучающийся не может показать знания основных закономерностей, действующих в процессе резания металлов, анализировать причины появления погрешностей и брака в механической обработке;;

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Кожевников, Д.В.Кирсанов, С.В. Резание материалов: [Электронный ресурс]: учебник. - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=805 Загл. с экрана 2. Старков, В.К. Физика и оптимизация резания материалов [Электронный ресурс]- М.: Машиностроение Электронно-библиотечная система, 2009. – Режим доступа:

	http://e.lanbook.com/view/book/760/ Загл. с экрана.
Методические материалы	Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 5. Режущий инструмент и технологическая оснастка

Цель освоения дисциплины (модуля) - приобретение слушателями знаний видов и области применения режущих инструментов и технологической оснастки, а также основ выбора и расчета их конструкций, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

- способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: виды и области применения режущих инструментов и технологической оснастки, а также основы выбора и расчета их конструкций.

Уметь: обосновывать выбор режущих инструментов и технологической оснастки, выполнять расчеты выбранных конструкций.

Владеть: навыками выбора режущих инструментов и технологической оснастки, расчета выбранных конструкций.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5
1	Виды режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
2	Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
3	Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы резцов (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
4	Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы осевых инструментов (сверл, зенкеров, разверток, фрез) (4 ч).	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
5	Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы резьбообрабатывающих инструментов (резцы резьбовые, метчики, плашки) (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
6	Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы зубообрабатывающих инструментов (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
7	Виды, принцип работы и конструкции	Дополнительное изучение

	абразивных инструментов (2 ч).	литературы (0,5 ч)
8	Классификация и назначение станочных приспособлений. Выбор способа базирования и конструкции установочных элементов приспособлений (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
9	Силовые устройства приспособлений. Расчет сил зажима (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
10	Передаточные механизмы приспособлений (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
11	Приспособления для токарных и круглошлифовальных станков (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
12	Приспособления для сверлильных станков (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
13	Приспособления для фрезерных станков (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
14	Приспособления для зуборезных и протяжных станков (2 ч).	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
	Итого 30 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет.

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к зачету

1. Виды режущих инструментов.
2. Инструментальные материалы.
3. Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы резцов.
4. Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы сверл.
5. Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы зенкеров.
6. Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы разверток.
7. Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы фрез.
8. Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы резьбообрабатывающих инструментов (резцы резьбовые, метчики, плашки).
9. Виды, принцип работы, конструкции и геометрические элементы зубообрабатывающих инструментов.
10. Виды, принцип работы и конструкции абразивных инструментов.
11. Классификация и назначение станочных приспособлений.
12. Выбор способа базирования.
13. Конструкции установочных элементов приспособлений.
14. Силовые устройства приспособлений.
15. Передаточные механизмы приспособлений.
16. Приспособления для токарных и круглошлифовальных станков.
17. Приспособления для сверлильных станков.
18. Приспособления для фрезерных станков.
19. Приспособления для зуборезных станков.
20. Приспособления для протяжных станков.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает на теоретические вопросы;

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать на теоретические вопросы.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Фельдштейн, Е. Э. Режущий инструмент. Эксплуатация [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Нов. знание, 2014. - 256 с.: ил.; - Режим доступа: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=10924 - Загл. с экрана.
	2. Проектирование металлообрабатывающих инструментов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев, И. А. Коротков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1632-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168821 - Загл. с экрана.
	3. Станочные приспособления [Электронный ресурс]: Учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 319 с. — Режим доступа: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=337837 - Загл. с экрана.
	4. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении [Электронный ресурс]: Учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1421-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168524 - Загл. с экрана.

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 6. Оборудование машиностроительного производства

Цели освоения дисциплины (модуля) - овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения современного машиностроительного оборудования при проектировании технологий изготовления деталей машин, а так же для получения основных знаний по устройству, компоновке и проектированию самого металлорежущего оборудования, являющегося основной технологического обеспечения машиностроительных производств, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Теоретические основы станковедения.

Уметь: Участвовать в разработке средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления.

Владеть: Навыками проектирования металлорежущих станков и производственного обслуживания станков и комплексов из них.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 часов.

Содержание дисциплины(модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5
1	Тема 1. Классификация металлорежущих станков (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
2	Тема 2. Технологические основы кинематики станков. (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
3	Тема 3. Механизмы для регулирования скорости движения исполнительных органов. (4 ч)	Дополнительное изучение литературы(1 ч)
4	Тема 4. Типовые механизмы металлорежущих станков. (6 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
5	Тема 5. Основные группы и типы станков. (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
6	Тема 6. Расчет коробок скоростей. (6 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)

7	Тема 7. Выбор станков. Дополнительное оборудование машиностроительного производства. (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
8	Итого 30 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к экзамену

1. Станки для электрохимической и электрофизической обработки
2. Фрезерные станки Область применения и классификация фрезерных станков.
3. Методы формообразования и способы нарезания зубчатых колес.
4. Проверка геометрической точности станка.
5. Классификация металлорежущих станков по технологическому признаку .
6. Строгальные и протяжные станки
7. Станки для суперфиниширования. Полировальные станки.
8. Назначение, особенности конструкции и компоновки поперечно-строгальных, продольно-строгальных и долбежных станков.
9. Особенности конструкции и назначение вертикально- и горизонтально-фрезерных консольных станков.
10. Классификация шлифовальных станков.
11. Токарно-винторезные станки. Типовая кинематическая структура.
12. Зубо- и резьбообрабатывающие станки
13. Зубострогальные станки для нарезания конических колес.
14. Классификация металлорежущих станков по степени специализации, по степени точности .
15. Токарные станки Классификация станков токарной группы.
16. Рабочие и вспомогательные движения, их размерность.
17. Классификация металлорежущих станков по весу.
18. Особенности компоновки, кинематика и технологические возможности плоскошлифовальных станков.
19. Особенности компоновки, кинематика и технологические возможности круглошлифовальных, станков.
20. Сверлильные и расточные станки
21. Кинематический расчёт коробок скоростей (графоаналитический метод).
22. Особенности компоновки, и технологические возможности внутришлифовальных станков.
23. Особенности компоновки, кинематика и технологические возможности бесцентрово-шлифовальных станков.
24. Назначение и особенности компоновки вертикально- и радиально-сверлильных станков.
25. Станки для абразивной обработки
26. Определение мощности привода.
27. Механизмы для ступенчатого регулирования скорости: шестеренчатые коробки скоростей с передвижными блоками и со сцепными муфтами, сменные зубчатые колеса
28. Расширение технологических возможностей фрезерных станков: поворотные столы, делительные головки.
29. Типы сверлильных и расточных станков.
30. Реверсивные механизмы с передвижными колесами и со сцепными муфтами (цилиндрические, конические с внутренним зацеплением, составное колесо).

31. Механизмы прерывистых движений: храповые, кулачковые, мальтийские, зубчатый сектор.
32. Уравнение кинематического баланса цепи передач.
33. Механизмы для регулирования скорости движения исполнительных органов
34. гитары сменных зубчатых колес, механизмы со ступенью возврата (переборные устройства), ступенчатые шкивы.
35. Механизмы для изменения подачи. Механизмы с шестеренчатым конусом (конус Нортон, механизм с вытяжной шпонкой), устройство, назначение, достоинства, недостатки. Механизм Меандра.
36. Уравнение кинематического баланса цепи главного движения.
37. Классификация движений в станках по функциональному признаку.
38. Обгонные механизмы: храповые, планетарные, обгонные муфты.
39. Виды передач и механизмов для преобразования вращательного движения в поступательное: винт-гайка, рейка-шестерня, механизм с плоским и цилиндрическим кулачком.
40. Особенности карусельных, лобовых и вальцетокарных станков.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень знаний маркировки и технологических особенностей металлорежущего оборудования, основных закономерностей, действующих в кинематике металлорежущего оборудования, анализировать причины влияния оборудования на появление погрешностей и брака при в механической обработке и предлагать варианты решения данных проблем;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать средний уровень знаний маркировки и технологических особенностей металлорежущего оборудования, основных закономерностей, действующих в кинематике металлорежущего оборудования, анализировать причины влияния оборудования на появление погрешностей и брака при в механической обработке и предлагать варианты решения данных проблем;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся должен показать знания маркировки и технологических особенностей металлорежущего оборудования, основных закономерностей, действующих в кинематике металлорежущего оборудования;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся не может показать знания маркировки и технологических особенностей металлорежущего оборудования, основных закономерностей, действующих в кинематике металлорежущего оборудования, не может анализировать причины влияния оборудования на появление погрешностей и брака при в механической обработке и предлагать варианты решения данных проблем.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Металлорежущие станки. В двух томах. Том 1. Под ред. Бушуева В.В. [Электронный ресурс]: учебник. - Издательство «Лань» Электронно-

	библиотечная система, 2011 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3316 Загл. с экрана. 2. . Металлорежущие станки. В двух томах. Том 2. Под ред. Козочкин М.П. [Электронный ресурс]: учебник. - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2011 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3317 Загл. с экрана. 3. Рябов, С.А., Глинка, А.С. Установка и монтаж металлорежущих станков [Электронный ресурс]: учеб пособие. - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2012 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6673 Загл. с экрана.
Методические материалы	Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 7. Контроль качества продукции

Цель освоения дисциплины (модуля) - приобретение слушателями знаний видов и методов контроля качества продукции машиностроения, оценки причин выявленного несоответствия и подготовки предложений по повышению качества продукции и экономии ресурсов, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

- способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

- способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: виды и методы контроля качества продукции машиностроения.

Уметь: анализировать сложившиеся процессы управления качеством промышленной продукции, выявлять «узкие места», предлагать мероприятия, направленные на повышение качества технологических процессов.

Владеть: навыками выбора средства технологического оснащения для реализации контроля и метрологических измерений изделий.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5
1	Основные понятия качества продукции (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
2	Нормирование требований к качеству продукции в машиностроении (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
3	Контроль линейных размеров деталей. Методы и средства измерений (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
4	Методы и средства контроля углов и конусов (0,5 ч)	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
5	Методы и средства контроля резьбы (0,5 ч)	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
6	Методы и средства контроля зубчатых колес (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
7	Методы и средства контроля формы и расположения поверхностей (0,5 ч)	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
8	Методы и средства контроля шероховатости (0,5 ч)	Дополнительное изучение литературы (0,5 ч)
9	Методы и средства контроля механических свойств и дефектов материалов (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
10	Методы и средства активного контроля в	Дополнительное изучение

	машиностроении (1 ч)	литературы (1 ч)
	Итого 10 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет.

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к зачету

1. Основные понятия качества продукции.
2. Нормирование требований к качеству продукции в машиностроении.
3. Методы и средства контроля наружных цилиндрических поверхностей.
4. Методы и средства контроля отверстий.
5. Методы и средства контроля углов и конусов.
6. Методы и средства контроля резьбы.
7. Методы и средства контроля зубчатых колес.
8. Методы и средства контроля формы и расположения поверхностей.
9. Методы и средства контроля шероховатости.
10. Методы и средства контроля механических свойств.
11. Методы и средства контроля дефектов материалов.
12. Методы и средства активного контроля в машиностроении.

Показатели и критерии оценивания:

- на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает на теоретические вопросы;
- на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать на теоретические вопросы.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=222879 - Загл. с экрана. 2. Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / С.С. Клименков. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2018. — 248 с.: ил. — Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=329846

	- Загл. с экрана. 3. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, С.И. Дмитриев, И.Г. Ершова. — Моск : ИНФРА-М, 2019. — 259 с. + Доп. материалы - Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=326185 - Загл. с экрана. 4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. - Москва: МГГУ, 2003. - 788 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=332743 - Загл. с экрана.
--	---

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 8. Материаловедение

Цели освоения дисциплины (модуля) - овладение знаниями о материалах, применяемых в машиностроении, а также о связи их состава, строения и свойств, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Знать: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения.

Уметь: выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий.

Владеть: навыками выбора материалов и определения их механических свойств.

Содержание дисциплины(модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5
1	1. Общие сведения о материалах. Атомно-кристаллическое строение металлов (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
2	2. Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
3	3. Механические свойства металлов и сплавов (2 ч)	Дополнительное изучение литературы(1 ч)
4	4. Пластическая деформация металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
5	5. Конструкционные металлы и сплавы. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы (4 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
6	6. Теория и технология термической и химико-термической обработки стали (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
7	7. Неметаллические материалы. Пластмассы (2ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
8	Итого 16 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины(модуля):

Оценка качества освоения дисциплины(модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации - зачет

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к зачету

1. Строение металлов.
2. Диффузионные процессы в металле.
3. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.
4. Пластическая деформация.
5. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
6. Механические свойства металлов и сплавов.
7. Конструкционные металлы и сплавы.
8. Стали и чугуны.
9. Цветные металлы и сплавы.
10. Теория и технология термической обработки стали.
11. Химико-термическая обработка.
12. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.
13. Неметаллические материалы. Пластмассы.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся должен показать высокий уровень знаний по химическому составу материалов, маркировки материалов, свойств материалов при механических испытаниях, основных закономерностей структурных преобразований при термической обработке, анализировать причины появления брака при термической обработке и предлагать варианты решения данных проблем;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания по химическому составу материалов, маркировки материалов, свойств материалов при механических испытаниях, основных закономерностей структурных преобразований при термической обработке, анализировать причины появления брака при термической обработке и предлагать варианты решения данных проблем;

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс]: учеб.пособие / под. ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 288 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-16-004821-5. 2. Материаловедение [электронный ресурс]: учеб.пособие / С.А. Пахомова, М.В. Унчиков, С.А. Герасимов и др. - М. : НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-16-004868-0. 3. Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс]: учеб.пособие /

	А.М. Адаскин, В.М. Зуев. - М.: Форум, 2010. - 336 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-91134-341-5. 4. Материаловедение [электронный ресурс]: учеб.пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-8199-0352-0. 5. Технология конструкционных материалов [электронный ресурс]: учеб.пособие / под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 272 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-16-004749-2.
Методические материалы	Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

Дисциплина (модуль) 9. Программирование станков с ЧПУ

Цели освоения дисциплины (модуля) - формирование знаний о станках с ЧПУ, системах ЧПУ, гибких производственных системах, основах программирования, получение навыков при проектировании современных технологических процессов с применением станков с ЧПУ и роботизированных производств, а также формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Особенности технологии обработки на станках с ЧПУ.

Уметь: Разрабатывать технологии обработки на станках с ЧПУ.

Владеть: Навыками разработки технологии обработки на станках с ЧПУ.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	5
1	Тема 1. Технологические возможности и преимущества станков с ЧПУ. Экономическая точность обработки на станках с ЧПУ. Технологические процессы на станках с ЧПУ. (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
2	Тема 2. Системы координат станков с ЧПУ. Разработка операций на станках с ЧПУ (2ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
3	Тема 3. Принципы проектирования технологических процессов механической обработки на станках с ЧПУ. Программирование технологии для станков с ЧПУ. (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (1 ч)
4	Тема 4. Постоянные циклы в программах станков и подпрограммы с ЧПУ. (2 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
5	Тема 5. Наладка станков с ЧПУ. (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
6	Тема 6. Технологическая документация на операции, выполняемые на станках с ЧПУ (1 ч)	Дополнительное изучение литературы (2 ч)
7	Тема 7. Современное состояние разработки технологического процесса изготовления изделий на станке с ЧПУ. Последовательность разработки технологического процесса изготовления	Дополнительное изучение литературы (1 ч)

	деталей на станках с ЧПУ. (1 ч)	
8	Итого 10 ч	Итого 10 ч

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации – зачет.

2.3.2. Оценочные материалы.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. История появления и развития систем числового программного управления
2. Основные этапы развития конструкции станков с ЧПУ
3. Гибкие автоматизированные производства
4. Инновационные технологии в развитие станков с ЧПУ
5. Классификация систем программного управления станков
6. Системы числового программного управления
7. Определения и основные понятия систем программного управления металлорежущими станками
8. Классификация систем числового программного управления (ЧПУ)
9. Развитие аппаратных средств ЧПУ
10. Структурная схема систем ЧПУ
11. Датчики обратной связи
12. Интерполяторы для системной и круговой интерполяции
13. Привод главного движения: асинхронный двигатель с автоматической коробкой передач, скоростной асинхронный двигатель, двигатель постоянного тока
14. Следящий привод подач. Принципиальная схема привода
15. Позиционные системы ЧПУ. Разновидности позиционных устройств
16. Контурные системы ЧПУ. Контурные импульсно-шаговые устройства ЧПУ
17. Контурные импульсно-следящие устройства ЧПУ
18. Контурные системы ЧПУ для станков различных групп
19. Этапы подготовки управляющей программы для станков ЧПУ
20. Исходная документация для подготовки управляющей программы
21. Расчёт управляющей программы. Системы координат. Опорные точки
22. Кодирование и запись управляющей программы
23. Структура и формат УП (номер кадра, подготовительные и вспомогательные функции, размерные перемещения, функции скорости, подачи инструмента)
24. Программирование скорости резанья, подачи инструмента. Пример записи программы, контроль и редактирование
25. Программирование обработки детали на токарных станках
26. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Направляющие. Шпиндельные узлы. Автоматические коробки скоростей. Винт-гайка качения. Устройства автоматической смены инструмента.
27. Многооперационные станки с ЧПУ. Общие сведения и инструментальные магазины
28. Конструкции промышленных роботов
29. Программирование промышленных роботов
30. Технологические возможности ПР
31. Основные понятия, структура и свойства ГПС
32. Требования, предъявляемые к ГПС
33. Гибкий производственный модуль (ГПМ) как основа ГПС
34. Оборудование в ГПМ. Компоновка в ГПМ оборудования
35. Требования к оборудованию, приспособлениям и инструментам в ГПМ
36. Транспортные средства ГПС
37. Системы управления ГПС
38. Организационно-экономические принципы рационального применения станков с ЧПУ

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся должен показать высокий уровень знаний по конструкции станков с ЧПУ, написанию программ для станков с ЧПУ, находить и исправлять ошибки в управляющих программах ЧПУ, анализировать причины появления брака при механической обработке на станках с ЧПУ и предлагать варианты решения данных проблем;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания по конструкции станков с ЧПУ, написанию программ для станков с ЧПУ, находить и исправлять ошибки в управляющих программах ЧПУ, анализировать причины появления брака при механической обработке на станках с ЧПУ и предлагать варианты решения данных проблем.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/SuPoX>

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Лекционная, оборудованная проектором, компьютером, экраном, доской
Канцелярские товары	Маркеры для доски

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Электронные ресурсы	1. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107059 2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/447673 3. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2899-1. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103072 4. Щагин, А. В. Основы автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/431607 5. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08256-2. —

	Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/439037 6.. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Трусов. – Москва: Издательство Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2017. – 186 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105407
Методические материалы	Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры МиТОДиМ.

3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Форма итоговой аттестации

Лица, успешно освоившие дополнительную профессиональную программу профессиональной переподготовки, сдают итоговый междисциплинарный экзамен.

3.2. Оценочные материалы

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде итогового междисциплинарного экзамена в устной (или письменной) форме на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы.

Критерии оценки междисциплинарного экзамена:

– на оценку «отлично» – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, т.е. показать не только знания и умения на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и профессиональные, интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений, основанных на прочных знаниях;

– на оценку «хорошо» – обучающийся должен показать средний уровень сформированности компетенций, т.е. показать не только знания и умения на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и профессиональные, интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, профессиональные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Билеты для экзамена включают два вопроса, определяющих в совокупности формирование профессиональных компетенций слушателя.

Список вопросов, выносимых на итоговый междисциплинарный экзамен:

1. Типы производства и виды организации производственных процессов.
2. Факторы, влияющие на точность обработки.
3. Формирование свойств материала детали в процессе изготовления машины.
4. Последовательность разработки технологического процесса изготовления деталей.
5. Классификация соединений деталей машин.
6. Посадки и их характеристики.
7. Размерные цепи.
8. Инструменты для обработки отверстий.
9. Зубообрабатывающие инструменты.
10. Приспособления для токарных станков.
11. Приспособления для фрезерных станков.
12. Методы и средства контроля отверстий.
13. Методы и средства контроля формы и расположения поверхностей.
14. Механические свойства металлов и сплавов.
15. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
16. Конструкционные металлы и сплавы.
17. Термическая обработка стали.
18. Виды конструкторских документов.
19. Изображения – виды, разрезы, сечения.
20. Виды разъемных и неразъемных соединений.
21. Закономерность изнашивания инструмента во времени. Критерии износа.
22. Назначение оптимальных режимов резания при точении.
23. Критерии отказа сверл. Влияние различных факторов на стойкость сверл.
24. Классификация движений в металлорежущих станках.
25. Механизмы и системы управления металлорежущими станками.
26. Типы коробок скоростей.

27. Классификация систем числового программного управления.
28. Программирование обработки детали на токарных станках.

4 СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Звягина Елена Юрьевна, доцент кафедры МиТОДиМ, к.т.н.

Разделы 1.1 – 1.8; 2.1 – 2.2; 3,1 – 3.2; 4,

а также рабочие программы дисциплин:

- Основы технологии машиностроения.
- Нормирование точности: допуски и посадки.
- Режущий инструмент и технологическая оснастка.
- Контроль качества продукции.

Кургузов Сергей Анатольевич, доцент кафедры МиТОДиМ, к.т.н.

Рабочие программы дисциплин:

- Инженерная графика.
- Обработка металлов резанием.
- Оборудование машиностроительного производства.
- Материаловедение.
- Программирование станков с ЧПУ.