

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Профиль подготовки:** Технология машиностроения

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

# **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Технология машиностроения» - дисциплина, в рамках которой рассматриваются преимущественно процессы механической обработки деталей и сборки изделий (машин), и попутно затрагиваются вопросы выбора и изготовления заготовок, а также проектирования и исследования средств технологического оснащения.

## **1.1 Цели дисциплины**

Целью дисциплины «Технология машиностроения» является формирование у студента профессиональных знаний, умений и навыков в области технологии машиностроения, технологии обработки типовых деталей и сборки изделий и машин, необходимых для организации своей профессиональной деятельности и умения использовать их для понимания и исследования процессов технологической производства.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины «Технология машиностроения» - сформировать у студентов представление о назначении и структуре производства, основных технологических процессах, оборудовании и инструментах, используемых в производстве деталей машин; сформировать навыки расчета припусков на обработку поверхностей, навыки расчета основного и вспомогательного времени при проектировании технологического процесса; сформировать знания по оформлению технологической документации при разработке технологического процесса; научить определять допуски и посадки при механической обработке материалов; сформировать знания о назначении режимов резания на обработку поверхностей; научить пользоваться справочными данными по определению физико-химических, механических и эксплуатационных свойств известных материалов современного производства.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.33) и базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов теоретическая механика; техническая механика (теория механизмов и машин); технология конструкционных материалов; техническая механика (детали машин и основы конструирования); техническая механика (сопротивление материалов); метрология, стандартизация и сертификация; металлорежущие станки; основы технологии машиностроения. Дисциплина «Технология машиностроения» является предшествующей для выпускной квалификационной работы, для успешного прохождения производственной практики.

## **3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### **общепрофессиональных (ОПК):**

- Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5);
- Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-8);
- Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9);

#### **профессиональных (ПК):**

- Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин (ПК-1);
- Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-3);

- Способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов, составлять техническое задание на их разработку (ПК-4.1);
- Способен подготавливать техникоэкономические обоснования эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов и осуществлять проверку соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии (ПК-4.2).

### **3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

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; причины возникновения погрешностей обработки, методики расчета межоперационных и общих припусков при механической обработке деталей машин;
- основные положения, методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях и определению приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;
- основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств;
- основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов,

оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации;

- основные закономерности технических измерений; влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности; методы и средства обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества продукции; правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; принципы работы на контрольноизмерительном и испытательном оборудовании;
- технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям, основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий, характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения, типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;
- методики расчета экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, отечественный и зарубежный опыт автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, методы расчета количества основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств, методы и правила расчета количества необходимого персонала;

**уметь:**

- оценить состояние организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике технологические решения, обеспечивающие выполнение требований конструкторской документации;

- провести анализ различных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и на основе анализа прогнозируемых последствий выбрать оптимальный вариант решения проблемы;
- принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств;
- разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации;
- применять контрольноизмерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выбирать методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции;
- устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытноконструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения, определять состав и количество работающих при использовании средств автоматизации и механизации технологических процессов;
- выполнять техникоэкономические расчеты эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

**владеть:**

- навыками планирования технологий и оценки состояния организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых

результатов, посредством технологических решений и расчетов, применительно к точности обработки, размеров деталей машин, точности взаимного расположения поверхностей, а также свойств обработанного поверхностного слоя;

- практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;
- навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств;
- навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных;
- навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей; навыками работы на контрольноизмерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
- навыками поиска и выбора моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов, оформления технических заданий на создание средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;
- навыками проверки соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии.

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Профессиональный модуль</b>		
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(B17)</b>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение</p>



		<p>первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;</li> <li>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;</li> <li>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></li> </ul>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b></li> </ul>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>
	<p><b>УГНС 15.00.00 «Машиностроение»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование творческого инженерного мышления и стремления к</li> </ul>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение</li> </ul>

	<p>постоянному самосовершенствованию (В31); - формирование культуры решения изобретательских задач (В32)</p>	<p>вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-,PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства. 2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц , 216 часов.**

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 5									
1	Раздел 1	1-4	4	4	5	6	КЛ – 2	РГР– 4	10

2	Раздел 2	5-8	4	4	5	4	УО – 6 КЛ – 8	КР – 8	15
3	Раздел 3	9-12	4	4	5	4	КЛ – 10 УО – 12	РГР – 12	15
4	Раздел 4	13-18	6	4	5	4	КЛ – 16	КР – 18	10
Итого			18	16	20	18			50
Зачет с оценкой									50
Итого за семестр									100
Семестр 6									
1	Раздел 5	1-4	7	4	7	11	КЛ – 2	КР – 4	10
2	Раздел 6	5-8	7	4	7	11	УО – 6 КЛ – 7	КР – 8	15
3	Раздел 7	9-12	7	4	7	11	УО – 10 КЛ – 11	КР – 12	15
4	Раздел 8	13-18	7	4	7	12	КЛ – 16	КР – 18	10
Итого			28	16	28	45			50
Экзамен		27							50
Итого за семестр									100

## 4.1 Содержание лекций

### 5 семестр

**Раздел 1.** Основные понятия и положения. Классификация видов обработки детали.

Базирование деталей

Введение в технологию машиностроения. Основы технологии и изготовления деталей машин. Элементы теории базирования. Технологичность конструкций изделий и деталей.

**Раздел 2.** Обеспечение точности в машиностроительном производстве

Точность обработки и качество поверхности. Отклонение формы и расположение поверхностей. Методы повышения точности и увеличение долговечности и надежности машин в эксплуатации. Статистические методы исследования точности. Расчетно-аналитический метод обеспечения точности. Рассеивание размеров

обрабатываемых заготовок и законы распространения размеров.

**Раздел 3.** Качество поверхности деталей машин после механической обработки

Качество поверхности. Определения и основные понятия. Шероховатость.

Параметры шероховатости поверхности. Методы и средства оценки шероховатости поверхности. Зависимость шероховатости и точности поверхности от видов обработки. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.

**Раздел 4.** Виды заготовок для деталей машин. Припуски на обработку. Основы технического нормирования

Виды и способы получения заготовок. Основные требования к заготовкам. Предварительная обработка заготовок. Припуски на обработку деталей машин. Понятие о технической норме. Определение размеров обрабатываемых поверхностей. Структура нормы времени на обработку. Методы и порядок определения нормы времени по элементам. Нормирование при многостаночной обработке. Расчет основного (технологического) времени. Определение вспомогательного времени. Определение времени на техническое и организационное обслуживание и физические потребности. Определение квалификации рабочих.

## **6 семестр**

**Раздел 5.** Основные принципы проектирования технологических процессов механической обработки

Основные направления в технологии машиностроения. Основные требования к технологическому процессу механической обработки. Исходные для проектирования и основные вопросы, подлежащие решению при проектировании технологических процессов. Организационная форма выполнения технологического процесса и величина партии деталей. Такт выпуска деталей. Установление планов и методов обработки.

**Раздел 6.** Основные принципы проектирования технологических процессов механической обработки

Установление режима резания. Определение элементов режима резания при многоинструментальной обработке. Типизация технологических процессов и групповые наладки. Оформление документации технологических процессов механической обработки

**Раздел 7.** Методы механической обработки поверхностей деталей машин

Предварительная обработка заготовок. Обработка наружных цилиндрических поверхностей детали тел вращения. Обработка резьбовых поверхностей. Обработка плоских поверхностей. Обработка фасонных поверхностей. Обработка зубчатых поверхностей.

**Раздел 8.** Методы механической обработки поверхностей деталей машин.

Комплексная технология механической обработки типовых деталей машин.

Технология сборочных процессов

Обработка шпоночных канавок и шлицевых поверхностей детали. Технологические процессы механической обработки шпинделей, станин станков и корпусных деталей. Технологические процессы механической обработки валов. Технологические процессы механической обработки зубчатых колес. Технологический процесс сборки. Технологическая документация процесса сборки. Виды сборки и формы организационных сборочных работ. Транспортные устройства, применяемые при сборке. Технический контроль и испытания сборочных узлов и машин.

## **4.2 Тематический план практических занятий**

### **5 Семестр**

1. Базирование деталей. Установка деталей при обработке на станках
2. Определение технологичности конструкции изделия и детали
3. Расчет погрешности, вызываемой размерным износом режущего инструмента

4. Неточность обработки, зависящая от установки инструмента и настройки станка на размер
5. Значение качества поверхности деталей машин
6. Способы оценки шероховатости поверхности
7. Расчет припусков на обработку деталей машин
8. Нормирование при многостаночной работе
9. Расчет основного, вспомогательного, подготовительно-заключительного времени. Расчет времени на техническое и организационное обслуживание и физические потребности.

## **6 Семестр**

1. Основные требования к технологическому процессу механической обработки
2. Расчет величины партии деталей
3. Расчет такта выпуска деталей
4. Выбор оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента
5. Установление режима резания
6. Оформление технологических процессов механической обработки
7. Обработка наружных цилиндрических поверхностей деталей
8. Обработка внутренних цилиндрических поверхностей деталей
9. Обработка резьбовых, фасонных, плоских, зубчатых поверхностей деталей
10. Обработка шпоночных канавок и шлицевых поверхностей деталей
11. Технологические процессы механической обработки шпинделей, станин станков и корпусных деталей.
12. Технологические процессы механической обработки валов.
13. Технологические процессы механической обработки зубчатых колес.
14. Технологический процесс сборки.
15. Технологическая документация процесса сборки.
16. Виды сборки и формы организационных сборочных работ.

## 4.3 Темы самостоятельной работы студентов

### 5 семестр

1. Структура технологического процесса
2. Принципы постоянства базы и совмещения баз. Закрепление деталей.  
Последовательность операций
3. Основные факторы, влияющие на характер технологического процесса механической обработки
4. Неточность обработки, зависящая от установки инструмента и настройки станка на размер
5. Влияние качества поверхности детали после обработки на показания измерений
6. Точность при различных способах обработки
7. Критерии и классификация шероховатости поверхности
8. Способы оценки шероховатости поверхности
9. Техничко – экономическое значение припусков. Факторы, влияющие на величину припусков
10. Подготовка заготовок для механической обработки
11. Определение подготовительно-заключительного времени

### 6 семестр

1. Применение электронно-вычислительных машин для проектирования технологических процессов механической обработки
2. Выбор оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента.
3. Типизация технологических процессов и групповые наладки
4. Особенности проектирования технологического процесса обработки на станках с числовым программным управлением
5. Виды и методы чистовой отделочной обработки наружных цилиндрических поверхностей детали
6. Обработка внутренних цилиндрических поверхностей детали.
7. Нормирование сборочных операций
8. Окраска, сушка и покрытие смазывающими веществами изделий и деталей

#### **4.4 Выполнение курсового проекта**

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения» запланировано в 6 семестре. Студенты получают методическое пособие «Методические указания для курсового проектирования по дисциплине «Технология машиностроения».

### **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с компетентным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

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

**Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации**



Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>6 семестр</b>			
УО	Устный опрос	Средство проверки, полученных знаний по теме или разделу	Комплект вопросов по пройденным темам
КЛ	Коллоквиум	Планы практических занятий для проведения текущего контроля.	Тематика вопросов
РГР	Расчетно-графическое задание	Средство проверки умений применять полученные знания для решения расчетно-графических задач определенного типа по теме или разделу	Комплект расчетно-графических заданий по вариантам
КР	Контрольная работа	Комплект заданий для аттестации раздела.	Комплект заданий
<b>7 семестр</b>			
УО	Устный опрос	Средство проверки, полученных знаний по теме или разделу	Комплект вопросов по пройденным темам
КЛ	Коллоквиум	Планы практических занятий для проведения текущего контроля.	Тематика вопросов
КР	Контрольная работа	Комплект заданий для аттестации раздела.	Комплект заданий

### Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-5	31	У1	В1	Семестр 6,7: КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6, КЛ7, КЛ8, РГР1, РГР2, УО1, УО2, УО3, УО4, КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, Э.
ОПК-8	32	У2	В2	Семестр 6,7: КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6, КЛ7, КЛ8, РГР1, РГР2, УО1, УО2, УО3, УО4, КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, Э.
ОПК-9	33	У3	В3	Семестр 6,7: КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6, КЛ7, КЛ8, РГР1, РГР2, УО1, УО2, УО3, УО4, КР1, КР2, КР3, КР4,

				КР5, КР6, Э.
ПК-1	34	У4	В4	Семестр 6,7: КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6, КЛ7, КЛ8, РГР1, РГР2, УО1, УО2, УО3, УО4, КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, Э.
ПК-3	35	У5	В5	Семестр 6,7: КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6, КЛ7, КЛ8, РГР1, РГР2, УО1, УО2, УО3, УО4, КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, Э.
ПК-4.1	36	У6	В6	Семестр 6,7: КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6, КЛ7, КЛ8, РГР1, РГР2, УО1, УО2, УО3, УО4, КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, Э.
ПК-4.2	37	У7	В7	Семестр 6,7: КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6, КЛ7, КЛ8, РГР1, РГР2, УО1, УО2, УО3, УО4, КР1, КР2, КР3, КР4, КР5, КР6, Э.

### Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
6 семестр						
Раздел 1	Основные понятия и положения. Классификация видов обработки детали. Базирование деталей	ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	КЛ – 2	РГР – 4	Зачет с оценкой
Раздел 2	Обеспечение точности в машиностроительном производстве	ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	УО – 6 КЛ – 8	КР – 8	
Раздел 3	Качество поверхности деталей	ОПК-5, ОПК-8,	31,32, 33, 34, 35, 36,	КЛ – 10 УО – 12	РГР – 12	

	машин после механической обработки	ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7			
Раздел 4	Виды заготовок для деталей машин. Припуски на обработку. Основы технического нормирования	ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	КЛ – 16	КР – 18	
7 семестр						
Раздел 5	Основные принципы проектирования технологических процессов механической обработки	ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	КЛ – 2	КР – 4	Экзамен
Раздел 6	Основные принципы проектирования технологических процессов механической обработки	ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	УО – 6 КЛ – 7	КР – 8	
Раздел 7	Методы механической обработки поверхностей деталей машин	ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	УО – 10 КЛ – 11	КР – 12	
Раздел 8	Комплексная технология механической обработки типовых деталей машин. Технология сборочных процессов	ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4.1, ПК-4.2	31,32, 33, 34, 35, 36, 37, У1,У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	КЛ – 16	КР – 18	

## Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл– мин. балл
КР	Контрольная работа	выставляется студенту, если все задачи/задания решены верно	5	5
		выставляется студенту, если все задачи решены верно, а решение одной содержит ошибку	4	
		выставляется студенту, если в работе сделано 2 ошибки	3	
		выставляется студенту, если сделано более 2 ошибок	< 3	
ПО	Письменный опрос	выставляется студенту, если все ответы верные	5	5
		выставляется студенту, если ответы не точные	4	
		выставляется студенту, если ответил не на все вопросы	3	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	< 3	
РГР	Расчетно-графическая работа	выставляется студенту, если все сделано правильно	5	5
		выставляется студенту, если решение содержит ошибки	4	
		выставляется студенту, если решения содержат ошибки и было сдано не в срок	3	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<3	
КЛ	Коллоквиум	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокое и прочное усвоение программного материала;</li> <li>- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;</li> <li>- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала;</li> <li>- правильно обоснованные принятые решения;</li> <li>- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.</li> </ul>	5	5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание программного материала;</li> <li>- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;</li> <li>- правильное применение теоретических знаний;</li> <li>- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.</li> </ul>	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение основного материала;</li> <li>- при ответе допускаются неточности;</li> <li>- при ответе недостаточно правильные формулировки;</li> </ul>	3	

		- нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий;		
		- не знание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ.	<3	
УО	Устный опрос	выставляется студенту, если все ответы верные	5	5
		выставляется студенту, если ответы не точные	4	
		выставляется студенту, если ответил не на все вопросы	3	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<3	
ЗО/ Э	Зачет с оценкой/ Экзамен	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50
		выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
		выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
		если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно–ориентированные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на устном зачёте
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы к зачету с оценкой

6 семестр

1. Производственный процесс
2. Технологический процесс
3. Структура технологического процесса
4. Производственная процесса
5. Виды производства и характеристика их технологических процессов
6. Виды обработки деталей машин
7. Технологичность конструкции изделия и деталей
8. Базирование деталей
9. Поверхности и базы обрабатываемых деталей
10. Правило шести точек
11. Понятие о точности
12. Основные факторы, влияющие на точность обработки
13. Расчет погрешности, вызываемой размерным износом режущего инструмента
14. Погрешности установки и базирования заготовки на станке или в приспособлении
15. Влияние качества поверхности детали после обработки на показания измерений

16. Точность при различных способах обработки
17. Основные сведения о размерных цепях
18. Понятие о качестве поверхности
19. Значение качества поверхности деталей машины
20. Критерии и классификация шероховатости поверхностей
21. Способы оценки шероховатости поверхностей
22. Виды заготовок для деталей машин
23. Припуски на обработку деталей
24. Техничко-экономическое значение припусков
25. Определение величины припусков
26. Подготовка заготовок для механической обработки
27. Понятие о технической норме
28. Определение размеров обрабатываемых поверхностей
29. Структура нормы времени на обработку
30. Нормирование при многостаночной работе
31. Определение подготовительно-заключительного времени
32. Расчет основного (технологического) времени
33. Определение вспомогательного времени
34. Определение времени на техническое и организационное обслуживание и физические потребности
35. Определение квалификации рабочего

### **Вопросы к экзамену**

7 семестр

1. Основные направления в технологии машиностроения
2. Основные требования к технологическому процессу механической обработки
3. Исходные данные для проектирования технологического процесса
4. Организационная форма выполнения технологического процесса и величина партии деталей
5. Такт выпуска деталей
6. Установление плана и методов обработки
7. Выбор оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента
8. Установление режима резания

9. Типизация технологических процессов и типовые наладки
10. Оформление технологических процессов механической обработки
11. Предварительная обработка заготовок
12. Обработка наружных цилиндрических поверхностей детали
13. Обработка внутренних цилиндрических поверхностей детали
14. Обработка резьбовых поверхностей
15. Обработка плоских поверхностей
16. Обработка фасонных поверхностей
17. Обработка зубчатых поверхностей
18. Обработка шпоночных канавок
19. Обработка шлицевых поверхностей
20. Контроль шлицевых валов
21. Контроль шлицевых отверстий
22. Комплексная обработка наружных и внутренних цилиндрических поверхностей деталей
23. Технологические процессы механической обработки шпинделей
24. Технологические процессы механической обработки станин станков
25. Технологические процессы механической обработки корпусных деталей
26. Технологические процессы механической обработки зубчатых колес
27. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки
28. Соединения деталей и способы их выполнения
29. Содержание и структура технологического процесса сборки
30. Нормирование сборочных операций
31. Технологическая документация процесса сборки
32. Виды сборки
33. Стационарная и подвижная сборка
34. Поточная сборка
35. Транспортные устройства, применяемые при сборке
36. Окраска и сушка
37. Покрывание смазывающими веществами



# 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 7.1 Основная литература

1. Кисилев, Е.С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Киселев ; под общ. ред. Л. В. Худобина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 142 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр. в конце разд. - 100 экз. - ISBN 978-5-16-009418-2
2. Кушнер, В.С. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник для вузов / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - М.: Академия, 2011. - 416 с. - ISBN 978-5-7695-5730-9
3. Сулов А.Г. Технология машиностроения [Текст]: учебник для вузов / А. Г. Сулов. - М.: Кнорус, 2013. - 336 с.: ил. - Библиогр.: с. 335-336. - ISBN 978-5-406-00818-8
4. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. – СПб. : Лань, 2011 . – 352 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=711](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=711)- ЭБС «Лань»
5. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. - М.: Юрайт, 2014. - 564 с.: ил. - (Базовый курс. Бакалавр). - Библиогр.: с. 563-564 (28 назв.). - ISBN 978-5-9916-3190-7
6. Нанотехнологии в машиностроении [Текст]: учебное пособие / Ю. Н. Полянчиков, А. Г. Схиртладзе, А. Н. Воронцова [и др.]. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2012. - 91 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 90-91. - ISBN 978-5-94178-318-2 (в пер.)

## 7.2 Дополнительная литература

1. Емельянов, С. Г. Размерный анализ в машиностроении [Текст] : учеб. пособие

для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроит. производств" / С. Г. Емельянов [и др.] ; под общ. ред. проф., д-ра техн. наук С. Г. Емельянова. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2010. - 330 с. : ил., табл.; 21 см. - (Современное машиностроение). - Библиогр.: с. 311. - ISBN 978-5-7681-0333-0. - ISBN 978-5-94178-215-4

2. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Текст] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. напр. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. А. Маталин. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 512 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). –
3. Технология машиностроения. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : учеб. пособие / под ред. М. Ф. Пашкевича. - Минск: Изд-во Гревцова, 2010. - 400 с. - ISBN 978-985-6826-82-8

### **7.3 Интернет - ресурсы**

1. <http://www.i-mash.ru/forum/> - форум машиностроителей
2. <http://gost.mybb.ru/> - форум в помощь конструктору и технологу
3. <http://www.chipmaker.ru/forum/126/> - форум технологов и технологий

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>