

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 13 » февраля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология машиностроения
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

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

Направленность: Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с концептуальными технологиями изготовления деталей и сборочных единиц (ДСЕ), проектированием технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения, а также освоение студентами дисциплинарных компетенций по применению приобретенных в процессе обучения знаний, умений и навыков для решения конкретных технологических задач.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение технологических процессов изготовления типовых деталей машиностроения;
- изучение принципов построения, разработки и проектирования технологических процессов сборки изделий машиностроения;
- изучение принципов роботизации машиностроительных производств;
- изучение нормативных актов оформления технологической документации изготовления и сборки изделий машиностроения;
- формирование умений применять знания, полученные при изучении дисциплины «Технология машиностроения», при разработке и совершенствовании технологических процессов освоения новых изделий и совершенствовании базовых технологий изготовления деталей, а также сборки изделий машиностроения при различных типах производства (единичном, серийном, массовом производствах).

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- изделия машиностроения;
- методы и операции обработки заготовок изделий машиностроения;
- технологические процессы изготовления деталей для различных условий производства;
- технологические операции подготовки деталей и сборочных единиц (ДСЕ) к сборке и их соединения;
- параметры точности и качества обработанных поверхностей деталей проявляющиеся в процессе изготовления изделий машиностроения;
- средства технологического оснащения, технологическое оборудование, режущий инструмент, средства метрологии и автоматизации.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-1ОПК-11	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия технологии машиностроения; - методы обработки заготовок, применяемые при изготовлении и сборки изделий машиностроения; - закономерности, связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания изделий машиностроения, методов разработки технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения, обеспечивающих достижение качества, требуемую производительность и экономическую эффективность; 	<p>Знает жизненный цикл машиностроительной продукции, содержание технологической подготовки производства, способы обработки материалов, сборки изделий, задачи проектирования технологических процессов, основы использования оборудования, оснастки и инструмента, основные положения и понятия технологии машиностроения</p>	Экзамен
ОПК-11	ИД-2ОПК-11	<ul style="list-style-type: none"> - совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств; - использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших трудозатратах; - выбирать материалы, оборудование и другие средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов; 	<p>Умеет формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, разрабатывать технологии и выбирать средства технологического оснащения при разных методах обработки</p>	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<ul style="list-style-type: none"> - проектировать новые средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов; - проектировать новые средства технологического оснащения, а также технологическую оснастку, в т.ч. вспомогательную; - автоматизировать и роботизировать технологические процессы с разработкой алгоритмов работы. 		
ОПК-11	ИД-3ОПК-11	<ul style="list-style-type: none"> - навыком разрабатывать и оформлять технологическую и эксплуатационную документацию; - современными методами разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий; - навыком выполнять работы по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, управления, контроля в ходе подготовки производства 	Владеет навыком разработки рациональных технологических процессов изготовления продукции, применения инструментов, эффективного оборудования, определения технологических режимов и показателей качества изготовленной продукции	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-14	ИД-1ОПК-14	- теоретические основы технологии машиностроения; - принципы построения, разработки и проектирования технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения.	Знает методы достижения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения, организацию контроля качества и управления технологическими процессами, правила разработки технологических процессов	Экзамен
ОПК-14	ИД-2ОПК-14	– назначать соответствующий алгоритм обработки для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции.	Умеет осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины	Индивидуальное задание
ОПК-14	ИД-3ОПК-14	- навыками критически анализировать изделие на технологичность и выбирать заготовки при подготовке производства;	Владеет навыками отработки конструкций на технологичность	Курсовой проект
ОПК-9	ИД-1ОПК-9	- Закономерности, связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания изделий машиностроения, методов разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения; - принципы построения, разработки и проектирования технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения.	Знает средства технологического оснащения рабочих мест, структуру производственных цехов и систему размещения оборудования на производстве	Курсовой проект
ОПК-9	ИД-2ОПК-9	– выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование с учётом типа производства (единичное, средне-	Умеет выполнять технические расчёты по размещению технологического оборудования на производственных площадях, определять необходимую структуру и количество оборудования и инструмента для оснащения рабочих мест	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		серийное, крупносерийное, массовое);		
ОПК-9	ИД-3ОПК-9	- обладать талантом разрабатывать мероприятия по эффективному ресурсосберегающему использованию расходных материалов, технологического оборудования, режущего инструмента; - владеть квалификацией подбора средства технологического оснащения для реализации контроля и метрологических измерений изделий;	Владеет навыками выбора средств технологического оснащения для реализации процессов изготовления продукции, разработки компоновок участков и цехов	Курсовой проект

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Ведение	1	0	0	0
Цели и задачи учебной дисциплины «Технология машиностроения» и её связь с другими дисциплинами учебного процесса. Научно-технологические конкурентоспособные технологии в машиностроении.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Технологическая подготовка производства	7	0	6	16
<p>Тема 1. Организация технологической подготовки производства Распределение и организация выполнения работ по технологической подготовке производства в зависимости от типа производства и сложности изготавливаемых изделий. Определение типа производства.</p> <p>Тема 2. Функции, организационное и информационное обеспечение технологической подготовки производства Оценка технологичности изделия. Обеспечение технологичности конст-рукции изделия, технологического проектирования, контроля и управления технологическими процессами. Порядок оформления конструкторской документации на средства технологического оснащения серийных изделий. Проработка рабочей конструкторской документации на опытный образец или на единичное изделие разового изготовления. Расчет трудоёмкости изготовления образцов.</p> <p>Тема 3. Техническая подготовка технического перевооружения участков и цехов машиностроительных предприятий Задачи технического перевооружения и реконструкции машиностроительного производства. Исходные данные (конструкторская документация, режим работы предприятия, трудоёмкость, масштаб производства, параметры технологического оборудования, технологический расчёт) – основные документы в решении комплекса взаимосвязанных вопросов технологического, организационного и строительного проек-тирования.</p> <p>Тема 4. Автоматизация и роботизация технологических процессов Проблемы и концептуальные модели автоматизированных систем технологической подготовки производства. Промышленная роботизация. Обзор возможностей. Актуальность применения роботов компаний: ABB, Hyundai, Kawasaki, KUKA, Motoman, Panasonic, Staubli, Fanuc и др.</p>				
Раздел 2. Контроль и управление технологическим процессом	8	0	8	18
Тема 5. Технологический процесс механической				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>обработки полимерных композиционных материалов Актуальность механической обработки полимерных композиционных материалов. Технологические особенности обработки изделий из полимерных композиционных материалов (ПКМ). Характеристика операций сверления и фрезерования ПКМ. Специальный режущий инструмент для обработки ПКМ: свёрла, фрезы. Специальное оборудование для сверления, фрезерования ПКМ. Параметры режима обработки ПКМ. Тема 6. Контроль параметров качества и точности после обработки изделий из ПКМ Основные задачи и аппарат анализа контроля качества и точности поверхностей ПКМ полученных механической обработкой. Тема 7. Управление технологическими процессами Основные методы управления технологическими процессами и формирование решений при управлении технологическими процессами. Оперативное регулирование статической и динамической настройки технологических систем. Особенности управления технологическими процессами и автоматизированном производстве. Адаптация технологических процессов к изменяющейся производственной ситуации.</p>				
Раздел 3. Проектирование технологических процессов изготовления изделий машиностроения	8	0	12	20
<p>Тема 8. Правила проектирования единичных и массовых технологических процессов изготовления изделий машиностроения Изучение чертежа, контроль на технологичность, выбор технологических баз, выбор метода получения исходной заготовки, конструирование исходной заготовки, расчёт припусков, и разработка маршрутного и операционного описания, выбор оборудования, режущего и мерительного инструмента, режимов резания, СОТС, средств технического контроля, определение разряда работы и квалификации рабочего, размерный анализ технологического процесса, техническое нормирование. Оформление комплекта технологической документации. Тема 9. Технологические процессы изготовления изделий машино-строения Технологические процессы изготовления деталей типа: корпусная деталь, фланец, крышка, станина, рама, вилка, ходовой винт, ступенчатый вал, шпиндель, цилиндрические и конические зубчатые</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
колеса, червяк, червячное колесо, кольцо подшипника, шатун, поршневое кольцо, поршень, шкив, лопатка турбины, коленчатый вал и др.				
Раздел 4. Технологические процессы изготовления и сборки изделий	7	0	10	18
Тема 10. Правила проектирования технологических процессов сборки изделий машиностроения Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Структура и содержание технологического процесса сборки. Анализ исходных данных. Установление последовательности операций и разработка технологической схемы сборки. Нормирование сборочных работ. Оформление технологической документации процесса сборки. Технологические процессы сборки изделий машиностроения Технологические процессы сборки узлов. Балансировка сборочных единиц. Технический контроль качества сборки. Испытание узлов и изделий машиностроения. Механизация и автоматизация сборки изделий машиностроения. Средства автоматического контроля.				
Заключение	1	0	0	0
Заключительные положения				
ИТОГО по 7-му семестру	32	0	36	72
ИТОГО по дисциплине	32	0	36	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Подбор режущего инструмента и специального оборудования для обработки ПКМ. Расчет параметров режима обработки ПКМ.
2	Проектирование контрольных и мерительных средств для метрологических операций изделий из ПКМ
3	Качественный и количественный анализ технологичности конструкции изделия и определение типа производства и размера производственной партии запуска
4	Обоснование метода получения исходной заготовки и разработки последовательности обработки
5	Расчёт припусков на обработку
6	Разработка маршрутного описания тех.процесса, включая выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента
7	Расчёт режимов обработки

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
8	Оформление технологической документации технологического процесса

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Примерные темы курсовых проектов: – Разработка технологического процесса изготовления фланца; – разработка технологического процесса изготовления крышки; – Разработка технологического процесса изготовления круглого корпуса; – Разработка технологического процесса изготовления рабочего колеса; – Разработка технологического процесса изготовления зубчатого колеса; – Разработка технологического процесса изготовления станины; – Разработка технологического процесса изготовления рамы; – Разработка технологического процесса механической обработки панели из полимерных композиционных материалов; – Разработка технологического процесса механической обработки шпангоута из полимерных композиционных материалов; – Разработка технологического процесса изготовления шестерни;

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Суслов А. Г. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. Г. Суслов. - Москва: Машиностроение, 2007.	71
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Горбачевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие для вузов / А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред. - Москва: Альянс, 2007.	285
2	Меринов В.П. Технология изготовления деталей. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие для вузов / В. П. Меринов, А. М. Козлов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2009.	5
3	Суслов А. Г. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. Г. Суслов. - Москва: КНОРУС, 2013.	3
4	Суслов А. Г. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. Г. Суслов. - Москва: КНОРУС, 2020.	1
2.2. Периодические издания		
1	Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / Машиностроение; Вестник машиностроения. - Москва: Машиностроение, 1921 - .	
2	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Российская академия наук, Сибирское отделение ; Российская академия наук, Уральское отделение ; Пермский край. Министерство промышленности, инноваций и науки ; Росмолодежь ; Под ред. В. Ю. Петрова ; Под ред. В. Я. Беленького. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 - .	
3	Известия высших учебных заведений. Машиностроение : научно-технический журнал / Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана. - Москва: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1958 - .	
4	Машиностроитель : научно-технический журнал / Вираз-Центр. - Москва: Машиздат, 1931 - .	
5	СТИН : научно-технический журнал / СТИН. - Москва: СТИН, 1930 - .	
6	Технология машиностроения : обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения. - Москва: Технология машиностроения, 2000 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		

1	Единая система технологической документации : сборник государственные стандарты. - Москва: Изд-во стандартов, 2003.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Меринов В. П. Технология изготовления деталей. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие / В. П. Меринов, А. М. Козлов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2017.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Дударев А. С. Сборник задач и примеров по технологии машиностроения : учебное пособие для вузов / А. С. Дударев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
2	Дударев А. С. Способы сверления отверстий в полимерных композиционных материалах. Разработка и исследование методов стабилизации процесса сверления отверстий в полимерных композиционных материалах : учебное пособие для вузов / А. С. Дударев. - Пермь: LAP Lambert Academic Publ., 2014.	22

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Дударев А. С. Сборник задач и примеров по технологии машиностроения : учебное пособие для вузов / А. С. Дударев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6499	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Проектор, ПК	1
Лекция	Проектор, ПК	1
Практическое занятие	Проектор Benq №0465109, ноутбук Lenovo №04101186, мерительный инструмент, инструментальная лупа, штангенциркуль	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технология машиностроения»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств»

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Технологии цифрового проектирования и
производства в машиностроении

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Инновационные технологии машиностроения

Форма обучения: Очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 7 семестр

Курсовой 7 семестр

проект:

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Технология машиностроения**» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Технология машиностроения» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР	КП	Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 концепции управления качеством и точностью изготовления изделий машиностроения;		ТО1				ТВ
3.2. методы анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;		ТО2	ОПЗ 1			ТВ
3.3. пути повышения производительности, точности, качества обработки;		ТО3				ТВ
3.4. методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;			ОПЗ 2	КР1		ТВ
3.5. алгоритмы оптимального проектирования технологических процессов;			ОПЗ 3	КР1		ТВ
3.6. критерии оптимальности и методы обработки изделий машиностроения;			ОПЗ 3	КР1		ТВ
3.7. состав и содержание технологической документации.	С1				КП	ТВ
Освоенные умения						
У.1 выбирать материалы, оборудование и другие средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов;	С2	ТО4	ОПЗ4		КП	ТВ

У.2 определять способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки;		ТО5	ОП34		КП	КЗ
У.3. провести информационный поиск по способам реализации технологических процессов;			ОП34	КР2	КП	ТВ
У.4 выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование с учётом типа производства (единичное, среднесерийное, крупносерийное, массовое);			ОП34		КП	ТВ
У.5 назначать соответствующий алгоритм обработки для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции.			ОП34		КП	КЗ
У.6 применять на практике аналитические и численные методы разработки моделей технологических процессов;			ОП34		КП	КЗ
У.7 совершенствовать технологические средства машиностроительных производств;					КП	КЗ
У.8 - совершенствовать технологии машиностроительных производств;					КП	КЗ
У.9 проектировать планировочные решения участков и цехов механической обработки.					КП	-
Приобретенные владения						
В.1 - современными методами выбора основных и вспомогательных материалов изделий машиностроения;			ОП34		КП	КЗ
В.2 разработкой технологических процессов.			ОП34	КР2	КП	КЗ
В.3 проектированием усовершенствованных технологий машиностроения;					КП	КЗ
В.4 проектированием средств технологического оснащения машиностроительных производств.					КП	
В.5 навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;					КП	КЗ
В.6 навыками выбора оборудования, инструментов средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.					КП	

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому заданию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена; КП- курсовой проект.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде защиты курсового проекта, экзамена, проводимые с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с

Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, защиты курсового проекта и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 4 отчета по результатам практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчета проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1

«Технологическая подготовка производства», вторая КР – по модулю 2 «Технологические процессы изготовления и сборки изделий».

Типовые задания первой КР:

1. Определение типа производства по исходным данным годовой программы и конструкторской документации.
2. Оценка технологичности изделия. Обеспечение технологичности конструкции изделия,
3. Расчет трудоёмкости изготовления деталей.
4. Правила базирования
5. Описать задачи технического перевооружения и реконструкции машиностроительного производства.
6. Перечислить проблемы и концептуальные модели автоматизированных систем технологической подготовки производства.
7. Показать технологические особенности обработки изделий из полимерных композиционных материалов (ПКМ). Дать характеристик операций сверления или фрезерования ПКМ.
8. Подобрать специальный режущий инструмент для обработки ПКМ: свёрла, фрезы.
9. Подобрать специальное оборудование для труднообрабатываемых материалов.
10. Подбор средств контроля точности поверхностей полученных механической обработкой.

Типовые задания второй КР:

1. Оформление комплекта технологической документации.
2. Составить графическую схему сборки.
3. Рассчитать размерную цепочку. Назначить компенсационное звено
4. Технический контроль качества сборки.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим работам, положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, защита курсового проекта.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, состоит из сдачи курсового проекта и экзамена. Экзамен проводится по дисциплине устно по билетам, только после положительной сдачи курсового проекта. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Изделие, как объект производства. Виды изделий. Определение по ГОСТ.
2. Типы производства и их характеристика (единичное, серийное, массовое).
3. Состояние, проблемы и перспективы машиностроительного производства.
4. Конкурентоспособные технологии в машиностроении.
5. Технологическая подготовка производства. Стадии. Понятия из ЕСТПП.
6. Виды операций резания: черновые, чистовые, окончательные и отделочные.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Расчет масштаба производства
2. Подбор заготовки различными методами
3. Элементы расчета сборочных операций (расчет сил запрессовки, расчет натяга и т.п.).
4. Расчет припуска

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Выбор технологических баз
2. Назначить параметры режима обработки.
3. Составить маршрут обработки детали
4. Типовой технологический процесс обработки тел вращения;
5. Типовой технологический процесс обработки корпусов (фланец, крышка, станина, рама, вилка, ходовой винт, ступенчатый вал, шпиндель, цилиндрические и конические зубчатые колеса, червяк, червячное колесо, кольцо подшипника, шатун, поршень, шкив, лопатка турбины, коленчатый вал и др.)

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

Тематика курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения» должна быть посвящена решению технологических задач, а именно: разработке технологического процесса изготовления или сборки изделия машиностроения и оформлению конструкторской и технологической документации.

При выполнении курсового проекта должны быть учтены текущие и перспективные технологические задачи передовых машиностроительных производств, с тем, чтобы результаты курсового проекта могли быть использованы в выпускной квалификационной работе или в научной деятельности.

Примерные темы курсовых проектов:

- Разработка технологического процесса изготовления фланца;

- разработка технологического процесса изготовления крышки;
- Разработка технологического процесса изготовления круглого корпуса;
- Разработка технологического процесса изготовления рабочего колеса;
- Разработка технологического процесса изготовления зубчатого колеса;
- Разработка технологического процесса изготовления станины;
- Разработка технологического процесса изготовления рамы;
- Разработка технологического процесса механической обработки панели из полимерных композиционных материалов;
- Разработка технологического процесса механической обработки шпангоута из полимерных композиционных материалов;
- Разработка технологического процесса изготовления шестерни;
- Моделирование процессов механической обработки полимерных композиционных материалов, с разработкой методов интенсификации;
- Разработка технологического процесса сборки турбины.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.