

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

« 03 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Теоретические основы проектирования технологических
процессов

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления)

Направленность: Энергетическое машиностроение (общий профиль, СУОС)

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – ознакомление с концептуальными основами технологии как современной науки о производстве, его характерных процессах и их взаимных внутренних связях; формирование технического мышления на основе знания особенностей производства машин; подготовка к освоению последующих технологических дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучение основных положений технологии машиностроения и особенностей машиностроительного производства;
- изучение организационных форм и типов производства, структуры технологических процессов и правил их построения, показателей технологичности изделий и эффективности технологических процессов;
- изучение правил и последовательности расчета технологических процессов на точность, расчета припусков на обработку, норм времени;
- формирование умения осуществлять на практике разработку маршрута технологического процесса и содержания операций;
- формирование умения практического расчета припуска на обработку и распределения его по операциям;
- формирование умения выявлять взаимосвязи процессов изготовления деталей машин с организационной формой производства и его основными параметрами;
- формирование навыков применять технологические методики расчетов как самостоятельный инструмент в ходе проектирования техпроцессов обработки или сборки;
- формирование навыков определения ожидаемой точности обработки на имеющемся оборудовании и нахождения современных технических путей ее повышения;
- формирование навыков проведения технологического контроля чертежей и формулирования на его основании способов базирования и последовательности обработки деталей.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Теоретические основы технологии машиностроения как науки о производстве;
- Процессы, имеющие место на производстве и их взаимные внутренние связи;
- Технологические процессы как основная часть производства;
- Методы различных технологических расчетов, применяемых на производстве;
- Элементы припусков и нормативов времени;
- Физические процессы, происходящие в материале при резании и их влияние на качество поверхностного слоя;
- Факторы, влияющие на точность обработки и методы их расчета.

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-3	ИД-1ОПК-3	Знать: – основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; – традиционные и прогрессивные технологические процессы, их сущность и возможности использования; – типы нового технологического оборудования, его характеристики и технологические возможности.	Знает основные рабочие процессы в энергетических машинах и установках и их параметры, определяющие энергетические, экономические, массовые, ресурсные характеристики; методы расчетного анализа, направленные на обеспечение ресурса и надёжности установок.	Дифференцированный зачет
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Уметь: – определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; – выбирать рациональные технологические процессы для изготовления определенных деталей машиностроения; – назначать обрабатывающий инструмент и эффективное технологическое оборудование для выполнения операций механической обработки.	Умеет определять газодинамические и конструктивные параметры, отвечающие комплексу требований ресурса, надёжности и эффективности энергетических машин; оценивать конструктивные мероприятия по обеспечению ресурса и надёжности, процессы в основных узлах энергетических установок.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеть: – навыками проектирования	Владеет методами анализа конструкторских решений при проектировании	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		технологических процессов, использующих новые методы обработки деталей и новое технологическое оборудование.	элементов энергетических установок.	
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки, технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения; – 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, методы разработки технологического процесса, принципы производственного процесса 	Знает основные схемы, состав оборудования, режим работы энергетических установок различного назначения	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки; – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; – проектировать технологические процессы изготовления продукции машиностроения. 	Умеет проектировать конструктивные схемы энергетических установок	Отчёт по практическом у занятию
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; – навыками разработки типовых технологических процессов изготовления машиностроительной 	Владеет навыками расчета конструктивных параметров и режимов работы энергетических установок	Защита лабораторной работы

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

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:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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	
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Производство и техпроцесс. Типы производства. Технологичность изделий	4	0	6	12
<p>Введение.</p> <p>Основные положения и понятия технологии машиностроения. Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Технология как наука. Краткий исторический обзор.</p> <p>Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии технологии. Основные проблемы производства машин и тенденции научно-технического прогресса.</p> <p>Тема 1. Производственный и технологический процессы и их структура</p> <p>Производственный процесс и его элементы.</p> <p>Структура машиностроительного завода.</p> <p>Технологический процесс и его структура. Операция и ее элементы. Типы производства и их характеристики.</p> <p>Тема 2. Принципы построения производственного процесса изготовления машины</p> <p>Основные принципы организации производства.</p> <p>Организационные формы и виды производственного процесса. Поточное и непоточное производство.</p> <p>Единичное, серийное и массовое производство.</p> <p>Технологическая классификация оборудования.</p> <p>Тема 3. Технологичность изделий</p> <p>Технологичность – свойство конструкции. Методы оценки технологичности. Стандарты ЕСТД и отраслевые по отработке изделий на технологичность. Пути повышения технологичности конструкций.</p> <p>Тема 4. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины</p> <p>Машина, как объект производства. Специфика производства разных видов машин. Пути повышения технологичности машины.</p>				
Теория и расчет точности при мехобработке	4	18	4	18
<p>Тема 5. Качество производства</p> <p>Точность. Понятие о производственных погрешностях. Оценка точности на производстве.</p> <p>Тема 6. Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия</p> <p>Базы и их классификация. Правило 6-и точек.</p> <p>Основные принципы выбора баз. Принцип совмещения баз. Принцип единства баз. Смена баз.</p> <p>Погрешности базирования и их расчет.</p> <p>Тема 7. Погрешности, возникающие при обработке деталей на станках</p> <p>Погрешности, связанные с неточностью схемы обработки и неточностью оборудования.</p> <p>Погрешности, связанные с неточностью режущего</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
инструмента и его износом. Методы получения размеров деталей. Погрешности установки режущего инструмента и погрешности настройки. Погрешности, вызываемые упругими деформациями системы СПИД. Погрешности от температурных деформаций. Погрешности измерения. Погрешности от вибраций. Определение суммарной погрешности обработки. Тема 8. Исследование точности техпроцессов Статистические методы исследования точности обработки. Метод кривых распределения. Метод точечных диаграмм. Принцип настройки техпроцессов. Контроль их устойчивости. Практическое применение законов распределения размеров для анализа точности обработки.				
Качество поверхности и расчет припусков	4	0	2	10
Тема 9. Качество поверхности Понятие о качестве поверхности. Шероховатость поверхности. Характеристики поверхностного слоя и его влияние на эксплуатационные свойства изделий. Методы упрочнения поверхностного слоя. Тема 10. Выбор заготовок. Расчет припусков на обработку Выбор оптимального метода получения заготовки. Понятие припуска. Методы расчета припусков. Составляющие припуска и их расчет. Расчетно-статистический и расчетно-аналитический методы определения припусков.				
Проектирование технологических процессов	4	0	6	14
Тема 11. Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение её качества, требуемую производительность и экономическую эффективность Исходные данные для разработки технологического процесса. Общие положения и задачи проектирования. Работа над схемой техпроцесса. Место термообработки и испытаний на прочность в техпроцессе. Выбор оборудования, оснастки и инструмента. Тема 12. Типизация техпроцессов Типовые и групповые техпроцессы. Их сравнительные характеристики. Использование типизации на производстве. Тема 13. Разработка технологического процесса изготовления деталей Эффективность разработанных техпроцессов. Механизация и автоматизация. Технологическая документация. Технологическая себестоимость и пути ее снижения. Производительность труда. Повышение производительности. Механизация и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
автоматизация технологических процессов. Основные стандарты ЕСТПП и ЕСКД.				
ИТОГО по 7-му семестру	16	18	18	54
ИТОГО по дисциплине	16	18	18	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение типа производства
2	Выбор формы организации технологического процесса
3	Определение количественных показателей и уровня технологичности конструкций
4	Расчет погрешностей базирования
5	Расчет производственных погрешностей аналитическим методом
6	Расчет припусков на механическую обработку
7	Определение последовательности обработки, обеспечивающей требуемое качество поверхности
8	Выбор рационального варианта механической обработки детали по минимальной себестоимости

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование факторов, влияющих на усилие закрепления заготовки на магнитной плите
2	Анализ погрешностей изготовления деталей и оценка устойчивости процесса
3	Определение жесткости технологической системы производственным методом
4	Исследование влияния жесткости заготовки на точность обработки резанием

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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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	Методы обработки заготовок и технологические процессы изготовления типовых деталей машин. - Пермь: , Изд-во ПГТУ, 2008. - (Основы технологии машиностроения : учебное пособие; Ч. 1).	71

2	Основы технологии машиностроения / В. М. Бурцев [и др.]. - Москва: Изд-во МГТУ, 2011. - (Технология машиностроения : учебник для вузов : в 2 т.; Т. 1).	11
3	Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / А.С. Ямников [и др.]. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2006.	62
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Безъязычный В. Ф. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. - Москва: Инновационное машиностроение, 2020.	3
2	Колесов И. М. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / И. М. Колесов. - Москва: Высш. шк., 2001.	42
3	Основы технологии машиностроения. - М.: Высш. шк., 2008. - (Технология машиностроения : учебное пособие для вузов : в 2 кн.; Кн. 1).	15
2.2. Периодические издания		
1	Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / Машиностроение; Вестник машиностроения. - Москва: Машиностроение, 1921 - .	
2	Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Машиностроение : научно-теоретический и прикладной журнал / Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1990 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Единая система технологической документации / А. Д. Мартынов, М. Н. Уляницкий, А. Д. Иванникова. - Москва: Изд-во стандартов, 1982.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Ямников А. С. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / Ямников А. С., Маликов А. А. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-148331	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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

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
Лабораторная работа	Магнитная плита	1
Лабораторная работа	Плоскошлифовальный станок JPSG-1224-АН	1
Лабораторная работа	Токарный станок GH-2680ZH	1
Лабораторная работа	Универсальный фрезерный станок JMD-1452TS DRO	1
Лекция	ПК Intel Pentium Dual CPU 4000 МГц	1
Лекция	Электронный проектор "NEC M300X"	1
Практическое занятие	ПК Intel Pentium Dual CPU 4000 МГц (с модификациями)	12

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
«Теоретические основы проектирования технологических процессов»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты» «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Ракетно-космическая техника и энергетические системы
Форма обучения:	Очная

Курс: 3 **Семестр(-ы):** 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: **33Е**
Часов по рабочему учебному плану: **108 ч.**

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: **6 семестр**

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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 двух семестров (7-го и 8-го семестров учебного плана) и разбито на 4 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 (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям, выполнении индивидуальных заданий 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				Промежуточный
	РС	ТТ	КР	ПЗ	ОЛР	ИЗ	Зачет
Усвоенные знания							
3.1 знать классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки, технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;	РС	ТТ					ТВ
3.2 знать основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;	РС	ТТ					ТВ

3.3 знать закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий;	РС	ТТ					ТВ
3.4 знать основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности;	РС	ТТ					ТВ
3.5 знать традиционные и прогрессивные технологические процессы, их сущность и возможности использования	РС	ТТ					ТВ
3.6 знать типы нового технологического оборудования, его характеристики и технологические возможности	РС	ТТ					ТВ
Освоенные умения							
У.1 уметь формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки;			КР	ПЗ	ОЛР	ИЗ	
У.2 уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;			КР	ПЗ	ОЛР	ИЗ	
У.3 уметь проектировать технологические процессы изготовления продукции машиностроения			КР	ПЗ	ОЛР	ИЗ	
У.4 уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;			КР	ПЗ	ОЛР	ИЗ	
У.5 уметь выбирать рациональные			КР	ПЗ	ОЛР	ИЗ	

технологические процессы для изготовления определенных деталей машиностроения;							
У.6 уметь назначать обрабатывающий инструмент и эффективное технологическое оборудование для выполнения операций механической обработки			КР	ПЗ	ОЛР	ИЗ	
Приобретенные владения							
В.1 владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;					ОЛР	ИЗ	
В.2 владеть навыками разработки типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;					ОЛР	ИЗ	
В.3 владеть навыками проектирования технологических процессов, использующих новые методы обработки деталей и новое технологическое оборудование					ОЛР	ИЗ	

РС – рейтинговая система аттестации (контроль знаний);

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ПЗ – практические занятия (оценка умений);

ОЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и владений);

ИЗ – выполнение индивидуальных заданий (оценка умений и владений);

ТВ – теоретический вопрос (оценка знаний);

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

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

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях по 4-балльной шкале в рамках рейтинговой системы.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3);
- защита практических работ (модуль 1, 2,3);
- защита лабораторных работ (модуль 1)
- оценка результатов выполнения индивидуальных заданий (модули 1, 2, 3).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Общие положения технологии машиностроения. Организация производства, технологичность. Формирование точности деталей», вторая КР – по модулю 2 «Формирование свойств поверхности деталей»,

третья КР – по модулю 3 «Порядок и последовательность проектирования техпроцессов».

Типовые задания первой КР:

1. Организационные формы производства.
2. Структура и типы техпроцессов.
3. Классификация баз деталей.

Типовые задания второй КР:

1. Шероховатость поверхности.
2. Характеристики поверхностного слоя.
3. Табличный метод определения припуска на обработку.

Типовые задания третьей КР:

1. Исходные данные для проектирования техпроцесса.
2. Последовательность проектирования техпроцесса.
3. Составление маршрута обработки.

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

2.2.2. Защита практических работ

Запланировано 8 практических работ. Темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

2.2.3. Защита лабораторных работ

Запланировано 4 лабораторные работы. Темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

2.2.4. Защита индивидуальных заданий

Запланировано 4 типа индивидуальных заданий. Их тематика и содержание приведены в РПД.

Защита индивидуального задания проводится каждым студентом или группой студентов для проверки освоенных умений и приобретенных владений по всем заявленным дисциплинарным компетенциям. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине устно по теоретическим вопросам (ТВ) для проверки усвоенных знаний по всем заявленным дисциплинарным компетенциям.

2.3.1. Типовые вопросы для зачета по дисциплине

1. Структура технологического процесса.
2. Типы производства и их характеристики.
3. Технологичность изделий. Методы оценки технологичности.
4. Базы и их классификация.
5. Погрешности установки режущего инструмента и погрешности настройки.
6. Методы упрочняющей обработки поверхностного слоя детали.
7. Расчетно-аналитический метод определения припуска на обработку.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по системе «зачтено – не зачтено» путем выборочного контроля по теоретическому вопросу во время зачета при условии положительного результата текущего и рубежного контроля.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для

компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

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

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

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций по результатам текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. При условии получения положительных оценок по всем компонентам и правильного ответа на теоретический вопрос зачета студент получает зачет по дисциплине.

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