

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06

Технология машиностроения

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **028** Машиноведения

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Технологические машины и оборудование

Уровень образования: магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	51		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	57		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект	3		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная			4									
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебного плана № 2/1/1

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Базовая Обязательная Дополнительно
Блок 1: является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области технологической подготовки производства, современных методов разработки и оценки техпроцессов изготовления деталей машин и аппаратов текстильной и легкой промышленности, в т. ч. на базе оборудования с ЧПУ.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные закономерности процессов изготовления машин и аппаратов текстильной и легкой промышленности с использованием современных САПР ТП с целью использования этих закономерностей для обеспечения выпуска машин и оборудования заданного качества при наименьших затратах.
- Сформировать у учащихся умения и навыки работы с нормативно-справочной литературой и госстандартами в области проектирования, изготовления сборки и эксплуатации технологического оборудования.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-4	способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	второй
Знать: Этапы и последовательность расчета нормирования трудозатрат при разработке технологического процесса изготовления изделий машиностроения с использованием возможностей пакета ВЕРТИКАЛЬ и интегрированного приложения "Нормирование трудозатрат". Уметь: Выполнять расчет норм времени на операции технологического процесса изготовления машиностроительного изделия с использованием возможностей приложения "Нормирование трудозатрат". Владеть: Навыками расчета норм времени в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ в процессе разработки технологического процесса изготовления машиностроительного изделия.		
ПК-26	готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования	второй
Знать: Принципы работы, условия монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования высокой сложности, а также применяемая оснастка и инструмент. Уметь: Совершенствовать технологии, системы и средства технического оснащения механосборочных производств. Владеть: Навыками реализации технологического процесса; подбора режимов резания; подбора технологической оснастки.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Менеджмент и маркетинг (ОПК-4);
- Компьютерные технологии в машиностроении (ПК-26).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Научные основы технологии машиностроения			
Тема 1. Этапы развития и формирование науки технология машиностроения. Изделие и его элементы. Жизненный цикл изделия. Производственный и технологический процессы. Производственная структура машиностроительного предприятия. Производственный цикл, такт и ритм выпуска. Влияние типа производства на организационную структуру управления.	2		
Тема 2. Погрешности обработки. Основные технологические факторы, вызывающие погрешности обработки. Базы и погрешности установки заготовок. Расчет погрешности базирования.	4		
Тема 3. Качество поверхностей деталей машин и заготовок. Геометрические параметры поверхности. Влияние технологических факторов на качество поверхностного слоя. Качество поверхности и эксплуатационные свойства изделий. Статистические методы оценки качества изделий.	6		
Тема 4. Техническое нормирование технологических операций. Расчет технологической себестоимости. Экономическая оценка вариантов технологических процессов механической обработки.	4		
Тема 5. Понятие технологической подготовки производства (ТПП). Стадии ТПП. Порядок проведения ТПП единичных и серийных изделий. Вопросы выбора, проектирования и изготовления технологической оснастки.	2		
Текущий контроль 1. Опрос	2		
Учебный модуль 2. Анализ исходных данных для разработки технологических процессов изготовления деталей машин			
Тема 6. Анализ технологичности конструкции изделия. Технологический контроль конструкторской документации.	6		
Тема 7. Формирование конструкторско-технологического кода детали	4		
Тема 8. Технико-экономическое обоснование выбора заготовки.	4		
Текущий контроль 2. Опрос	2		
Учебный модуль 3. Технологическое обеспечение точности и качества изделий			
Тема 9. Размерно-точностной анализ технологических процессов изготовления и сборки. Расчет технологических размерных цепей.	8		
Тема 10. Расчет суммарной погрешности обработки. Методы и средства контроля параметров точности изделий.	6		
Тема 11. Технологические способы повышения точности и качества механической обработки. Вопросы выбора, проектирования и изготовления технологической оснастки.	6		
Текущий контроль 3. Опрос	2		
Учебный модуль 4. Инновации в технологии машиностроения			
Тема 12. Автоматизация производства в машиностроении. Гибкие производственные системы (ГПС) при обработке деталей. Технологическое оборудование ГПС механической обработки. Особенности систем контроля в ГПС. Промышленные роботы.	4		
Тема 13. Новые технологии формообразования поверхностей деталей. Методы и средства оптимизации и интенсификации производственных процессов машиностроительного производства.	6		
Тема 14. Проектирование технологических процессов на ЭВМ (САПР ТП). Особенности технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ и с использованием технологических модулей.	8		
Текущий контроль 4. Опрос	2		
Курсовая работа (проект)	30		
Промежуточная аттестация по дисциплине Экзамен	36		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	1				
2	3	1				
3	3	2				
4	3	1				
5	3	1				
6	3	1				
7	3	1				
8	3	1				
9	3	1				
10	3	1				
11	3	1				
12	3	2				
13	3	1				
14	3	2				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1, 2, 3	Расчет погрешностей базирования	3	6				
6, 7, 8	Определение точности оригинальной технологической оснастки	3	8				
9, 10, 11	Анализ систем контроля технологических процессов	3	6				
12, 13	Моделирование техпроцессов на ЭВМ	3	10				
14	Анализ эффективности протекания техпроцессов	3	4				
ВСЕГО:			34				

3.3. Лабораторные занятия

не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсового проекта

Закрепление знаний студентов по проектированию технологического процесса обработки детали.

4.2. Тематика курсового проекта

Проектирование технологического процесса обработки оригинальной (нетиповой) детали, с особыми требованиями к обработке, входящей в отраслевую технологическую машину.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта

Проект выполняется в составе малой группы, с использованием специализированного программного обеспечения ВЕРТИКАЛЬ.

Результаты представляются в виде чертежей объемом 2–2,5 листа формата А1 и пояснительной записки, объемом 20–25 страниц, содержащих следующие обязательные элементы:

выбор оптимального метода получения заготовки детали и назначение припусков на механическую обработку, разработку рационального техпроцесса механической обработки, выбор оборудования и технологической оснастки, расчет режимов обработки, проектирование и расчет приспособлений, режущего и контрольно-измерительного инструментов. Курсовой проект содержит следующие обязательные элементы:

- Титульный лист.
- Задание на курсовой проект, подписанное руководителем, исполнителем и утвержденное заведующим кафедрой.
- Введение.
- Пояснительную записку с расчетами, рисунками.
- Заключение (Вывод).
- Список использованных источников.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	3	1				
2	Опрос	3	1				
3	Опрос	3	1				
4	Опрос	3	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	17				
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	3	10				
Выполнение курсового проекта	3	30				
Подготовка к экзамену	3	36				
ВСЕГО:		93				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	6		
Практические занятия	Анализ ситуации профессиональной деятельности: - проработка в группе конкретных ситуаций проектирования эффективных технологических процессов; - проведение учебного эксперимента по определению точности механической обработки в различных условиях	8		
		12		
ВСЕГО:		26		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

3 семестр

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение практических занятий, прохождение текущего контроля	20	2 балла за каждое занятие (17 лекций +17 практических занятий), максимум 68 баллов; 4 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего устного опроса (4 опроса в семестре по 2 вопроса), максимум 32 баллов.
2	Решение задач на практических занятиях	20	4 балла за выполненную в срок работу (17 занятий), максимум 68 баллов; 1 балл за отличную подготовку к работе и ее выполнение, максимум 16 баллов; 1 балл за качественно оформленный и представленный в срок отчет, максимум 16 баллов.
3	Выполнение и защита курсовой работы	30	Представление в срок и качество оформления – максимум 15 баллов; Содержание (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов, наличие и значимость ошибок) – максимум 50 баллов; Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 35 баллов.
4	Сдача экзамена	30	40 баллов за ответ на каждый вопрос с учетом полноты и качества ответа (2 вопроса в билете); максимум 80 баллов; 20 баллов за правильное решение одной практической задачи в билете, максимум 20 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 – 100	5(отлично)	Зачтено
75 – 85	4(хорошо)	
61 – 74		
51 – 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Мычко В.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мычко В.С.— Электрон.текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2011. — 382 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ М.М. Кане [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24083.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

- 3.Белов П.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: пособие по выполнению курсовой работы/ П.С. Белов, А.Е. Афанасьев— Электрон. текстовые

данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31952.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Аверченков В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Аверченков В.И., Казаков Ю.М.— Электрон.текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6990>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ М.М. Кане [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24083>.— ЭБС «IPRbooks»,

6. Технология машиностроения. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Рокотов Н. В., Соколов В. П., Панфилов С. В. — СПб.: СПГУТД, 2013.— 29 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1331, по паролю

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ — Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275>.— ЭБС «IPRbooks», – с экранопо паролю

2. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю

3. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).

2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru>.

3. Электронный каталог фундаментальной библиотеки СПбГУПТД <http://library.sutd.ru>.

4. Материалы по продуктам MATLAB &Toolboxes: <http://matlab.exponenta.ru>

5. Учебные материалы комплекта программного обеспечения САПР КОМПАС-3D http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/

6. Интернет-портал «Конструкторско-технологическая подготовка производства. Методология». <http://mktpp.sd.ascon.ru/Metodologiya/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic;

2. Office Std 2016 RUS OLP NL Acdmc;

3. Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D, ВЕРТИКАЛЬ и приложения.

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс, оснащенный учебными комплектами программного обеспечения (MATLAB, САПР КОМПАС-3D, справочник «Материалы и Сортаменты», САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, САПР SolidWorksEducationEdition 500 CAMPUS) и оборудованный мультимедийным комплексом для демонстрации презентаций.

2. Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным учебным комплексом для демонстрации презентаций.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

1. Встроенное в пакет КОМПАС 3DV16 учебное пособие «Приемы работы в КОМПАС 3D» (меню «Справка», «Азбуки и приемы», «Приемы работы в КОМПАС 3D»).

2. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учеб.пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с. – Режим доступа: http://edu.ascon.ru/source/files/methods/vertical_v3.pdf

3. Проектирование технологического процесса механической обработки в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ : метод. указания / сост. А.С. Лавров ; ФГОУВПО «Сибирский Федеральный Университет».

Хакасский технический институт. – Абакан, 2010. –Режим доступа:

http://edu.ascon.ru/source/files/methods/lavrov_methods-2010.pdf

4. Проектирование технологического процесса механической обработки корпусной детали в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ : метод.указания / сост. А.С. Лавров ; ФГОУВПО «Сибирский Федеральный Университет». Хакасский технический институт. – Абакан, 2011. –Режим доступа:

http://edu.ascon.ru/source/files/methods/lavrov_methods-2011.pdf

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают фундаментальные сведения о дисциплине. На лекциях излагаются теоретические основы дисциплины, иллюстрируемые конкретными примерами, раскрывается современный отечественный и зарубежный опыт.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; - конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки, выделять ключевые слова, термины. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях раскрываются теоретические основы курса, рассматриваются различные примеры прикладного характера дисциплины, определяется диапазон использования знаний по дисциплине в областях, связанных с будущей инженерной деятельностью и овладением знаний по специальным дисциплинам.</p> <p>В процессе выполнения практических работ обучающиеся осваивают методы реализации различных технологий формообразования, устройство и режим работы применяемых при этом основных технических средств.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекций; - просмотр рекомендуемой литературы; - решение типовых задач в соответствии с программой дисциплины.
Лабораторные занятия	Не предусмотрено
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине; выполнения курсового проекта; а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-4 / второй	Воспроизводит последовательность и характеризует этапы расчета при выполнении нормирования трудозатрат отдельных операций технологического процесса изготовления машиностроительного изделия в приложении “Нормирование трудозатрат”, интегрированного с пакетом ВЕРТИКАЛЬ	Вопросы устного собеседования	Перечень вопросов (10 шт.)
	Осуществляет: выбор источника нормирования, выбор варианта (алгоритма) расчета, выбор нормировочных карт, расчет, просмотр и сохранение отчета о результатах вычислений с применением функций приложения “Нормирование трудозатрат”	Практическое задание	Перечень заданий (6 шт.)
	Выполняет расчет норм времени по отдельным операциям технологического процесса в процессе его разработки в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ с передачей необходимых для расчета данных о разрабатываемом техпроцессе	Практическое задание	Перечень заданий (6 шт.)
ПК-26 / второй	Перечисляет принципы работы, характеризует условия монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования машиностроительного производства; называет примеры используемых в технологических процесса машиностроительного производства оснастки и инструмента	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов (10 шт.)
	Разрабатывает с использованием САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ технологические процессы изготовления деталей и выполнения сборочных операций в машиностроительном производстве	Курсовой проект	Варианты заданий (12 шт.)
	Приводит результаты разработки технологической документации изготовления деталей и узлов машин с применением САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ; осуществляет разработку маршрутных и операционных карт технологического процесса, выполняет расчет режимов резания	Курсовой проект	Варианты заданий (12 шт.)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовой проект
86 – 100	5(отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
75 – 85	4(хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке	Все заданные вопросы освещены в

		всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
51 – 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Содержание работы полностью не соответствует заданию. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 100	Зачтено	Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, прошел интернет-тестирование, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, не прошел интернет-тестирование, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

***Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

*** Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов к экзамену	№ темы
1	Принципы концентрации и дифференциации технологических операций	1
2	Понятия точности и погрешности обработки. Абсолютная, относительная, экономическая и достижимая точность. Характеристики геометрической точности деталей машин	2
3	Точность обработки и технологические методы ее обеспечения. Опытно-статистические и расчетные методы определения параметров точности при обработке резанием. Таблицы экономической точности обработки.	3
4	Качество поверхности деталей машин, его признаки и основные параметры. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.	3
5	Нормы оценки трудоемкости технологических операций. Структура нормы штучно-калькуляционного времени. .	4
6	Технико-экономические характеристики технологического процесса (точность, качество, производительность, себестоимость и др.)	4
7	Цели и сущность проведения технологической подготовки производства (ТПП) изделий машиностроения. Стадии ТПП.	5
8	Стадии и приемы отработки конструкции изделия на технологичность	5
9	Сущность и области применения маршрутного, маршрутно-операционного и операционного описания технологических процессов	5
10	Исходные данные для проектирования технологического процесса, последовательность его разработки	5
11	Технологические контроль конструкторской документации	6
12	Информационное обеспечение технологического процесса. Единая система технологической документации ЕСТД: назначение, структура, обозначение основных технологических документов.	7
13	Выбор заготовок для изготовления деталей машин. Отливки, поковки, штамповки, сортовой прокат: точность и качество поверхностей, коэффициент использования материала, области применения	8
14	Припуски на механическую обработку заготовок: назначение, методы определения или расчета	8
15	Технологические методы обеспечения точности сборки: сборка по методу полной и неполной взаимозаменяемости	9
16	Методы оценки точности и качества обработки поверхностей в машиностроении.	10
17	Типовые расчеты погрешности базирования заготовок в приспособлении	11
18	Методы и средства оптимизации и интенсификации производственных процессов машиностроительного производства	12
18	Последовательность разработки технологического процесса изготовления машин с учетом технологичности и унификации конструкции, типизации техпроцессов и групповой обработки заготовок деталей	13
19	Особенности проектирования техпроцессов и обработки деталей на станках с ЧПУ	13
20	Разработка технологических процессов изготовления оригинальных деталей на базе программного обеспечения «КОМПАС-АВТОПРОЕКТ», «ВЕРТИКАЛЬ» и др.	14

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

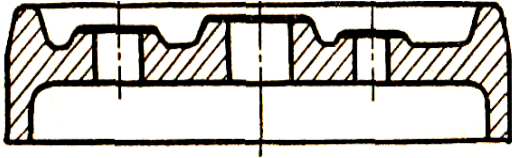
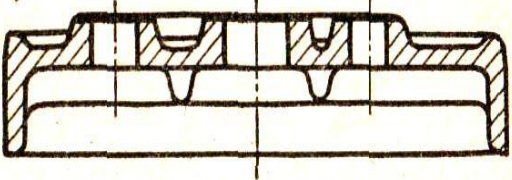
Не предусмотрено

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

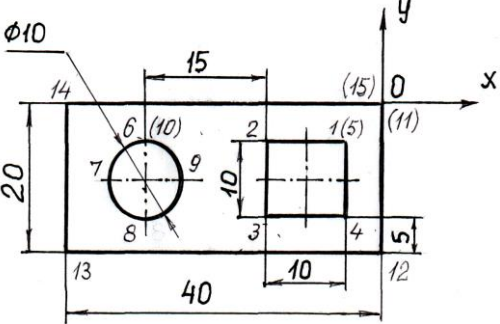
Не предусмотрено

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия практических задач	Ответ
-------	----------------------------	-------

1	<p>Рассчитать годовую программу выпуска деталей для серийного производства машин (изделий) в количестве 1500 шт., если на каждую машину требуется изготовить 4 детали.</p>	<p>Решение. Если годовая программа выпуска задана в <i>изделиях</i>, то программа выпуска деталей рассчитывается по формуле $N = N_1 m (1 + \beta/100)$, где N_1 – годовая программа выпуска изделий, шт.; m – количество деталей данного наименования на одно изделие, шт.; β – количество запасных деталей на годовую программу, %. (2 – 3 %). Таким образом, $N = N_1 m (1 + \beta/100) = 1500 \cdot 4(1 + 2,5/100) = 6150$ деталей.</p>
2	<p>С целью повысить технико-экономические показатели технологического процесса предложены два варианта выполнения у заготовки элементов в конструкции литого корпуса (рис.1, а, б). Требуется оценить их технологичность.</p> <p>а)</p>  <p>б)</p> 	<p>Решение. Бобышки и платики на корпусе детали (рис. 1, а) располагаются на разных уровнях, и обработку каждой бобышки приходится вести по индивидуальной наладке. Недостаточная жесткость верхней части детали не позволяет применить методы высокопроизводительной обработки. В конструкции на рис. 1, б все обрабатываемые поверхности расположены в одной плоскости и поэтому могут обрабатываться в одном установе, например, на вертикально-фрезерном или продольно-фрезерном станке. Добавленные на внутренней стороне детали ребра увеличивают жесткость корпуса. При обработке это будет способствовать уменьшению деформации заготовки от сил резания и закрепления и позволит вести обработку с высокими режимами резания или одновременно несколькими инструментами. При этом повысится точность и качество обработанных поверхностей. Уровень имеющихся у детали необрабатываемых платиков, находится ниже обработанных плоскостей. Это позволит более производительно вести обработку «на проход»</p>
3	<p>Определить трудоемкость детали при отработке ее на технологичность, если известно, что трудоемкость изготовления детали-аналога составляет $T_a = 36$ мин при годовом объеме выпуска $N_a = 1000$ шт. Известно также, что масса детали $M_d = 2,2$ кг, ее аналога $M_a = 2,6$ кг, наименьшие квадрат и параметр шероховатости детали и ее аналога соответственно $T_{нм.д} = 8$, $T_{нм.а} = 10$ и $R_{анм.д} = 1,25$ мкм, $R_{анм.а} = 2,5$ мкм. Годовая программа выпуска детали предполагается $N_d = 1250$ шт.</p>	<p>Решение. В соответствии с имеющимися в справочной литературе формулами: $K_m = (M_d/M_a)^{0,67} = (2,2/2,6)^{0,67} = 0,894$; $K_{т.нм.д} = 4 T_{нм.д}^{-0,63} = 4 \cdot 8^{-0,63} = 1,08$; $K_{т.нм.а} = 4 \cdot 10^{-0,63} = 0,94$; $K_{ш.нм.д} = 1,19 \cdot 1,25^{-0,071} = 1,17$; $K_{ш.нм.а} = 1,19 \cdot 2,5^{-0,071} = 1,11$; $K_{сл} = 1,08 \cdot 1,17 / (0,94 \cdot 1,11) = 1,2$; $m = 0,2 \cdot 2,2^{-0,045} = 0,193$; $K_N = (1000/1250)^{0,193} = 0,96$; $T_d = 36 \cdot 0,894 \cdot 1,2 \cdot 0,96 = 37$ мин. Таким образом, несмотря на существенное увеличение трудоемкости за счет сложности обработки ($K_{сл} > 1$), технологичность детали по трудоемкости в сравнении с аналогом практически не изменяется, так как уменьшена масса и увеличена годовая программа выпуска ее аналога соответственно $T_{нм.д} = 8$, $T_{нм.а} = 10$ и $R_{анм.д} = 1,25$ мкм, $R_{анм.а} = 2,5$ мкм. Годовая программа выпуска детали предполагается $N_d = 1250$ шт.</p>
4	<p>Определите вид заготовки - отливки для детали сложной конфигурации из труднообрабатываемой резанием жаропрочной стали</p>	<p>Отливки сложной конфигурации из трудных для механической обработки материалов можно получать литьем по выплавляемым моделям. С этой целью изготавливают неразъемные разовые огнеупорные формы с помощью</p>

		моделей из легкоплавких, выжигаемых или растворимых составов, то есть рабочая полость формы образуется выплавлением, растворением или выжиганием модели
5	Определить ожидаемую шероховатость поверхности при точении среднеуглеродистой стали твердостью HB = 210 резцом Т15К6 с геометрическими параметрами $\alpha = 60^\circ$, $\alpha_1 = 35^\circ$, $r = 1$ мм и режимами резания $t = 0,8$ мм, $S = 0,1$ мм/об, $V = 150$ м/мин.	<p>Решение. Подставим исходные данные в выражение (1), получим $R_a \approx 2,3$ мкм.</p> $R_a = 0,85 \frac{0,8^{0,32} 0,1^{0,58} 50^{0,4} 30^{0,4}}{150^{0,06} 1^{0,66} 210^{0,05}} \approx 2,3 \quad (1)$
6	Выберите тип металлорежущего станка для обработки плоской поверхности в условиях единичного и мелкосерийного производства. Дайте характеристику его формообразующих движений.	Обработку плоских и фасонных линейных поверхностей в условиях единичного и мелкосерийного производства производят на строгальных станках. Главное движение при строгании – возвратно-поступательное прямолинейное, а движение подачи – шагообразное, направленное перпендикулярно главному движению
7	Определить основное время при продольном обтачивании на проход шейки вала от $D = 92$ мм до $d = 85$ мм на длине $l = 165$ мм. Частота вращения шпинделя станка $n = 630$ мин ⁻¹ ; подача резца $S_0 = 0,34$ мм/об. Обработка производится за один рабочий ход. Резец проходной с главным углом в плане $\varphi = 45^\circ$.	<p>Решение. Основное время при точении</p> $T_o = \frac{L \cdot i}{S_0 \cdot n}, \text{ мм.}$ <p>По условию известны все величины, входящие в формулу, кроме длины рабочего хода резца $L = l + l_1 + l_2$, где врезание резца $l_1 = t / \operatorname{tg} \varphi + (0,5 \dots 2)$; перебег резца $l_2 = 1 \dots 5$ мм. При числе рабочих ходов $i = 1$ глубина резания</p> $t = \frac{D - d}{2} = \frac{95 - 85}{2} = 3,5 \text{ мм,}$ <p>тогда $l_1 = 3,5 / \operatorname{tg} 45^\circ + 1,5 = 3,5 / 1 + 1,5 = 5,0$ мм. Принимаем перебег резца $l_2 = 2$ мм. Таким образом, $L = 165 + 5,0 + 2 = 172$ мм;</p> $T_o = \frac{172 \cdot 1}{0,34 \cdot 630} \approx 0,8 \text{ мин.}$
8	Определить требуемую подачу при чистовом точении среднеуглеродистой стали резцом Т15К6 при условии обеспечения шероховатости поверхности $R_a = 3$ мкм. Условия обработки: $t = 0,5$ мм $V = 140$ м/мин, $\alpha = 50^\circ$, $\alpha_1 = 30^\circ$, $r = 1,8$ мм, HB=150.	<p>Решение. Из формулы (2) можно определить S.</p> $S = \left(\frac{R_a V^{0,06} r^{0,66} HB^{0,05}}{0,85 t^{0,31} \varphi^{0,4} \varphi_1^{0,4}} \right)^{1,72} \quad (2)$ <p>Подставляя исходные данные, получим $S \approx 0,6$ мм/об.</p>
9	На токарном станке производится получистовое точение одной ступени стального вала общей длиной $l = 450$ мм до промежуточного размера $d = 85,5$ мм. Заготовкой вала служит поковка на прессе. Определить: экономическую точность обработки размера $\varnothing 85,5$: квалитет точности обрабатываемой поверхности и ее шероховатость.	<p>Для определения экономической точности пользуются таблицами «Экономическая точность механической обработки», которые приводятся в различных справочниках по машиностроению.</p> <p>В нашем случае после чернового точения точность обработанной поверхности должна быть в пределах 12...14-го квалитета. Предварительно принимаем 13-й квалитет. С учетом того, что отношение $l/d = 5,3 > 4$, погрешности обработки возрастают примерно в 1,5 раза. Это приведет к снижению точности на один квалитет. Окончательно принимаем точность по 14-му квалитету с полем допуска $h14$, т.е. на чертеже детали ставим обозначение $\varnothing 85,5 h14 (-0,87)$.</p> <p>По таблицам экономической точности обработки определяем шероховатость</p>

		обработки поверхности $R_z=125$ мкм или $R_a=25...12,5$ мкм. Окончательно принимаем $R_a=20$ мкм.
10	<p>Составить программу обработки детали по чертежу на рис.3. Допуск на обработку каждого размера $\Delta = \pm 0,25$ мм.</p> <p><i>Примечание.</i> Обработка детали производится из начального положения стола в принятой системе отсчета. После окончания обработки детали стол устанавливается в начальное положение.</p>  <p>Рис.3. Обозначение схемы переходов при обработке детали</p>	<p>Решение.</p> <p>% \equiv</p> <p>N000 G17 F0000 S10 \equiv</p> <p>N001 G01 X-00500 Y-000500 F4650 \equiv</p> <p>N002 S20 F0000 \equiv</p> <p>N003 X-001000 F4710 \equiv</p> <p>N004 Y-001000 F4710 \equiv</p> <p>N005 X+001000 F4710 \equiv</p> <p>N006 Y+001000 F4710 \equiv</p> <p>N007 S10 F0000 \equiv</p> <p>N008 X-002500 F4710 \equiv</p> <p>N009 S20 F0000 \equiv</p> <p>N010 G03 X-000500 Y-000500 J+000500 \equiv</p> <p>N011 X+000500 Y-000500 I+000500 \equiv</p> <p>N012 X+000500 Y+000500 J+000500 \equiv</p> <p>N013 X-000500 Y+000500 I+000500 \equiv</p> <p>N014 S20 F0000 \equiv</p> <p>N015 G01 X+003000 Y+000500 F4712 \equiv</p> <p>N016 S10 F0000 \equiv</p> <p>N017 Y-002000 F4710 \equiv</p> <p>N018 X-004000 F4710 \equiv</p> <p>N019 Y+002000 F4710 \equiv</p> <p>N020 X+004000 F4710 \equiv</p> <p>N021 S10 F0000 \equiv</p> <p>FE₀</p>
11	<p>Элементарная поверхность ступени вала $\varnothing 70f6_{(-0,030}^{-0,049})}$ изготавливается из штампованной поковки повышенной точности с предельными отклонениями (+1,3; -0,7).</p> <p>ТРЕБУЕТСЯ:</p> <p>а) проанализировать исходные данные,</p> <p>б) определить количество технологических переходов для достижения заданной точности размеров;</p> <p>в) установить точность промежуточных размеров.</p>	<p>1. Точность промежуточных размеров заготовки в процессе механической обработки будет соответственно:</p> <p>Исходная точность заготовки – 16 квалитет, после 1-го перехода – 12 квалитет (h_{12}),</p> <p>« 2-го « – 9 квалитет (h_9),</p> <p>« 3-го « – 7 квалитет (h_7),</p> <p>« 4-го « – 6 квалитет (f_6).</p> <p>2. При анализе устанавливаем, что в процессе механической обработки поверхности <u>допуск размера</u> диаметра исходной заготовки $T_3 = 2,0$ мм уменьшается до допуска размера диаметра детали $T_d = 0,019$ мм. При этом общий коэффициент ужесточения точности размера определяется по соотношению:</p> $K_{уж} = T_3 / T_d = 2,0 / 0,019 = 105,26.$ <p>3. Количество требуемых технологических переходов определяется по формуле:</p> $П = \lg K_{уж} / 0,46 = 2,022 / 0,46 = 4,39.$ <p>Принимаем $П = 4$.</p> <p>4. Допуск размера диаметра заготовки $T_3 = 2$ мм соответствует примерно 16 квалитету точности, а допуск размера детали – 6-му квалитету. Следовательно, точность повышается на $(16 - 6) = 10$ квалитетов. По принятым на основании расчетов четырем технологическим переходам (см.п.2) распределяем припуск на обработку поверхности по закону прогрессивного убывания:</p> $10 = 4 + 3 + 2 + 1.$
12	<p>Составить маршрут обработки наружной цилиндрической поверхности диаметром Ш50h7, $R_a=0,63$. Исходная заготовка – горячекатаный прокат IT14, $R_a=20$.</p>	<p>Один из двух возможных вариантов маршрута обработки.</p> <p>1. Заготовка: IT 14 $R_a=20$</p> <p>2. Точение черновое IT 12 - 13 $R_a=12,5 - 36$</p> <p>3. Точение получистовое IT 11 - 12 $R_a=3,2 - 12,5$</p>

		4. Точение чистовое	IT	8 - 9	$R_a=1,4 - 4,6$
		5. Точение тонкое	IT	6 - 7	$R_a=0,32 - 1,0$

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)

В процессе сдачи экзамена обучающийся устно отвечает на вопросы билета и решает задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Разрешается использование справочных материалов.