

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.02.2024 19:37:32  
Уникальный программный ключ:  
20b84ea6d19eae7d8775fcd8765441470edc7

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Технология машиностроения»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата

15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных произ-  
водств»

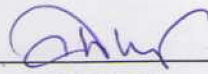
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготов-  
ки/специализация

Технология машиностроения

(наименование)

Разработчик

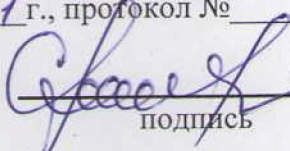
  
подпись

Дибиров Сайбула Юсупович, к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры КТОМП и М  
«14» 09 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

  
подпись

Санаев Надиыр Кельбиханович, к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины Технология машиностроения и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности (*указывается код и наименование направления подготовки/специальности*).

Рабочей программой дисциплины Технология машиностроения предусмотрено формирование следующих компетенций:

**ОПК-2** *Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений*

**ОПК-7** *Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью*

**ПК-1** *Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения.*

**ПК-2** *Способен выбирать материал оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов*

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

*Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)*

- *Деловая (ролевая) игра*
- *Коллоквиум*
- *Кейс-задание*
- *Контрольная работа*
- *Вопросы текущего контроля*
- *Вопросы для проведения экзамена*

*Перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.*

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
<b>ОПК-2</b> Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-2.1 Способен проводить анализ затрат производственных подразделений ОПК-2.2 Проводит экономические расчёты, связанные с деятельностью производственных подразделений	-знает содержание и задачи проектирования технологических процессов; -умеет использовать документацию и прогрессивные решения технологического проектирования; -владеет навыками технико-экономического задач производственных подразделений.	7 семестр. Технико-экономические принципы проектирования ТП. Темы 1-2. Лк 1-3
<b>ОПК-7</b> Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1 Разрабатывает техническую и технологическую документацию техническую и технологическую документацию	-знает содержание технической и технологической документации; -умеет использовать документацию при решении задач технологической подготовки производства; -владеет навыками разработки технической и технологической документации.	Определение вида заготовки и маршрутов обработки. Темы 2-4. Лк 3-6
<b>ПК-1</b> Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.1 Проводит анализ конструкции изделия на технологичность ПК-1.2 Выбирает метод получения заготовки ПК-1.3 Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделию ПК-1.4 Определяет методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изделию ПК-1.5 Выбирает технологические	-знает содержание и задачи технологической подготовки производства; -умеет решать задачи технологического проектирования; -владеет навыками разработки прогрессивных технологических решений на уровне современных требований.	Проектирование операций механической обработки. Тема 6. Лк 6-10 Проектирование операций для станков с ЧПУ. Тема 7. Лк 11-13 Проектирование операций для многоцелевых станков с ЧПУ Тема 8. Лк 14-15 Разработка ТП обработки деталей на автоматических линиях Тема 9. Лк 16-17 8 семестр. Проектирование ТП сборки.

<sup>1</sup> Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

	<p>базы и схемы базирования заготовок</p> <p>ПК-1.6 Способен разрабатывать</p> <p>ПК-1.7 Определяет способы обработки поверхностей</p> <p>ПК-1.8 Способен применять методику расчета технологических режимов и норм времени на обработку деталей</p> <p>ПК-1.9 Способен оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы</p> <p>ПК-1.10 Рассчитывает припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей</p>		<p>Тема 9. Лк 1-2</p> <p>Типовая технология обработки деталей машиностроения</p> <p>Тема 11. Лк 3-7</p> <p>Проектирование ТП для ГАП.</p> <p>Тема 12. Лк 8</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен выбирать материал оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов</p>	<p>ПК-2.1 Выбирает материалы для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.2 Выбирает основное оборудование для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.3 Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.4 Рассчитывает силы закрепления заготовок в приспособлении</p> <p>ПК-2.5 Выбирает средства автоматизации для реализации технологических процессов</p>	<p>знает содержание и задачи технологической подготовки производства;</p> <p>-умеет решать задачи технологического проектирования;</p> <p>-владеет навыками разработки прогрессивных технологических решений на уровне современных требований.</p>	<p>Разработка ТП обработки деталей на автоматических линиях</p> <p>Тема 9. Лк 16-17</p> <p>8 семестр.</p> <p>Проектирование ТП сборки.</p> <p>Тема 9. Лк 1-2</p> <p>Типовая технология обработки деталей машиностроения</p>

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Технология машиностроения определяется на следующих этапах

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2-7 семестр

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации 18-20 неделя Промежуточная аттестация
		Этап текущих аттестаций					
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>ОПК-2</b> Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-2.1 Способен проводить анализ затрат производственных подразделений ОПК-2.2 Проводит экономические расчёты, связанные с деятельностью производственных подразделений	Лекции 1-4					
<b>ОПК-7</b> Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1 Разрабатывает техническую и технологическую документацию техническую и технологическую документацию		Лекции 5-8				
<b>ПК-1</b> Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.1 Проводит анализ конструкции изделия на технологичность ПК-1.2 Выбирает метод получения заготовки ПК-1.3 Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделию ПК-1.4 Определяет методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изделию			Лекции 9-12	Разделы 1-8		Зачет

	<p>ПК-1.5 Выбирает технологические базы и схемы базирования заготовок</p> <p>ПК-1.6 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления изделий машиностроения</p> <p>ПК-1.7 Определяет способы обработки поверхностей</p> <p>ПК-1.8 Способен применять методику расчета технологических режимов и норм времени на обработку деталей</p> <p>ПК-1.9 Способен оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы</p> <p>ПК-1.10 Рассчитывает припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей</p>						
<p><b>ПК-2</b> Способен выбирать материал оборудования, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов</p>	<p>ПК-2.1 Выбирает материалы для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.2 Выбирает основное оборудование для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.3 Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.4 Рассчитывает силы закрепления заготовок в приспособлении</p> <p>ПК-2.5 Выбирает средства автоматизации для реализации технологических процессов</p>						

Таблица 3-8 семестр

СРС – самостоятельная работа студентов;

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации 18-20 неделя Промежуточная аттестация 7
		Этап текущих аттестаций					
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	
1		2	3	4	5	6	7
<b>ОПК-2</b> Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-2.1 Способен проводить анализ затрат производственных подразделений ОПК-2.2 Проводит экономические расчёты, связанные с деятельностью производственных подразделений	Лекции 1-4				КП	<b>Экзамен</b>
<b>ОПК-7</b> Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1 Разрабатывает техническую и технологическую документацию техническую и технологическую документацию		Лекции 5-8				
<b>ПК-1</b> Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.1 Проводит анализ конструкции изделия на технологичность ПК-1.2 Выбирает метод получения заготовки ПК-1.3 Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделию ПК-1.4 Определяет методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изделию ПК-1.5 Выбирает технологические базы и схемы базирования заготовок ПК-1.6 Способен разрабатывать ПК-1.7 Определяет способы						



	<p>обработки поверхностей ПК-1.8 Способен применять методику расчета технологических режимов и норм времени на обработку деталей</p> <p>ПК-1.9 Способен оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы</p> <p>ПК-1.10 Рассчитывает припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей</p>						
<p><b>ПК-2</b> Способен выбирать материал оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов</p>	<p>ПК-2.1 Выбирает материалы для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.2 Выбирает основное оборудование для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.3 Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов</p> <p>ПК-2.4 Рассчитывает силы закрепления заготовок в приспособлении</p> <p>ПК-2.5 Выбирает средства автоматизации для реализации технологических процессов</p>						

**КР** – курсовая работа;  
**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Технология машиностроения является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные,

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
», «зачтено»)	Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворитель но», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

### 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнания значительной части программного материала;</li> <li>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>– неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Задания и вопросы для входного контроля Входной контроль (7 семестр)**

1. Методы обработки деталей машин.
2. Способы обоснования точности сборки.
3. Конструкторские и технологические допуски.
4. Показатели оценки точности обработки.
5. Показатели оценки шероховатости поверхности.
6. Типы металлорежущих станков.
7. Кинематические схемы резания металлов.
8. Выбор металлорежущих станков и средств технологического обеспечения.
9. Конструкционные, легированные и инструментальные стали.
10. Расчет режимов резания при одноинструментальной обработке.
11. Методы обеспечения точности обработки.
12. Расчет суммарной погрешности обработки.
13. Базы в машиностроении.
14. Принципы базирования.
15. Факторы, влияющие на точность обработки.
16. Факторы, влияющие на качество поверхности.
17. Методы оценки и измерения качества поверхности.
18. Изделие и его элементы.
19. Производственный и технологический процессы.
20. Технологичность конструкции.
21. Методы получения заготовок.
22. Методы обработки заготовок.
23. Методы покрытия.
24. Типы машиностроительных производств.
25. Типы повышения качества изделий.

#### **Контрольная работа №1 (7 семестр)**

1. Техничко-экономические принципы проектирования.
2. Оптимизация технологических процессов (ТП).
3. Задачи и цели проектирования ТП.
4. Исходные данные для проектирования ТП.
5. Общая методика и последовательность проектирования.
6. Влияние типа производства и характера на состав задач технологического проектирования.
7. Технический контроль чертежа и технических условий на изготовление.
8. Определение типа производства.
9. Основные этапы проектирования ТП.
10. Факторы, влияющие на выбор метода получения заготовки.
11. Определение технологической себестоимости получения заготовки.
12. Исходные данные и этапы определения маршрутов обработки элементарных поверхностей.
13. Составление маршрута обработки заготовки.
14. Методы определения припусков на обработку, их преимущества и недостатки.
15. Расчетно-аналитический метод расчета припусков на обработку.
16. Расчет промежуточных размеров.
17. Автоматизация расчетов припусков на обработку.

18. Задачи, решаемые при проектировании операций механической обработки.
19. Уточнение и схемы построения операций.
20. Структура вспомогательного времени.
21. Показатели оценки степени совмещения времен.
22. Определение оптимального количества инструментов в наладке.

### **Контрольная работа №2 (7 семестр)**

1. Особенности построения операций в тяжелом машиностроении.
2. Расчет настроечных размеров.
3. Расчет режимов резания при многоинструментной обработке.
4. Расчет норм времени на операцию.
5. Документы, фиксирующие технологические разработки.
6. Техничко-экономические показатели оценки вариантов ТП.
7. Точный расчет технологической себестоимости механообработки.
8. Методы определения технологической себестоимости.
9. Абсолютные и относительные показатели оценки вариантов ТП.
10. Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ.
11. Последовательность построения операций для станков с ЧПУ.
12. Определение траектории перемещения и координат опорных точек.
13. Разработка карт наладок для станков с ЧПУ.
14. Технологические функции и команды для обработки деталей.
15. Контроль управляющих программ.
16. Этапы внедрения УП в производство.
17. Особенности технологической подготовки обрабатывающих центров.
18. Общие сведения об автоматических линиях
19. Построение типовых ТП.
20. Построение групповых ТП.
21. Управление и эффективность автоматических линий.
22. ТП обработки валов на автоматических линиях.

### **Контрольная работа №3 (7 семестр)**

1. Характеристики сборочных процессов.
2. Размерные расчеты сборочных процессов.
3. Методы обеспечения точности сборки.
4. Разработка технологических схем сборки.
5. Нормирование сборочных работ.
6. Автоматизация сборочных работ.
7. Типовые схемы сборки сборочных единиц.
8. Сборка подшипниковых узлов, деталей зубчатых и червячных передач.
9. Балансировка сборочных единиц.
10. Особенности проектирования ТП автоматической сборки.
11. Метрологическое обеспечение сборочных процессов.
12. Конструктивные особенности и технические требования к изготовлению валов.
13. Материалы и методы получения заготовок валов.
14. Типовые схемы обработки валов.
15. Оборудование для обработки валов.
16. Средства технологического оснащения обработки валов.
17. Технический контроль качества изготовления валов.
18. Конструкции, материалы, методы получения заготовок корпусных деталей.
19. Способы базирования и маршруты обработки корпусных деталей.
20. Оборудование для обработки корпусных деталей.
21. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.

22. Контроль качества изготовления корпусных деталей.

### **Вопросы для проведения зачета (7 семестр)**

1. Техничко-экономические принципы проектирования.
2. Оптимизация технологических процессов (ТП).
3. Задачи и цели проектирования ТП.
4. Исходные данные для проектирования ТП.
5. Общая методика и последовательность проектирования.
6. Влияние типа производства и характера на состав задач технологического проектирования.
7. Технический контроль чертежа и технических условий на изготовление.
8. Определение типа производства.
9. Основные этапы проектирования ТП.
10. Факторы, влияющие на выбор метода получения заготовки.
11. Определение технологической себестоимости получения заготовки.
12. Исходные данные и этапы определения маршрутов обработки элементарных поверхностей.
13. Составление маршрута обработки заготовки.
14. Методы определения припусков на обработку, их преимущества и недостатки.
15. Расчетно-аналитический метод расчета припусков на обработку.
16. Расчет промежуточных размеров.
17. Автоматизация расчетов припусков на обработку.
18. Задачи, решаемые при проектировании операций механической обработки.
19. Уточнение и схемы построения операций.
20. Структура вспомогательного времени.
21. Показатели оценки степени совмещения времен.
22. Определение оптимального количества инструментов в наладке.
23. Особенности построения операций в тяжелом машиностроении.
24. Расчет настроечных размеров.
25. Расчет режимов резания при многоинструментной обработке.
26. Расчет норм времени на операцию.
27. Документы, фиксирующие технологические разработки.
28. Техничко-экономические показатели оценки вариантов ТП.
29. Точный расчет технологической себестоимости механообработки.
30. Методы определения технологической себестоимости.
31. Абсолютные и относительные показатели оценки вариантов ТП.
32. Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ.
33. Последовательность построения операций для станков с ЧПУ.
34. Определение траектории перемещения и координат опорных точек.
35. Разработка карт наладок для станков с ЧПУ.
36. Технологические функции и команды для обработки деталей.
37. Контроль управляющих программ.
38. Этапы внедрения УП в производство.
39. Особенности технологической подготовки обрабатывающих центров.
40. Общие сведения об автоматических линиях
41. Построение типовых ТП.
42. Построение групповых ТП.
43. Управление и эффективность автоматических линий.
44. ТП обработки валов на автоматических линиях.
45. Характеристики сборочных процессов.
46. Размерные расчеты сборочных процессов.
47. Методы обеспечения точности сборки.

48. Разработка технологических схем сборки.
49. Нормирование сборочных работ.
50. Автоматизация сборочных работ.
51. Типовые схемы сборки сборочных единиц.
52. Сборка подшипниковых узлов, деталей зубчатых и червячных передач.
53. Балансировка сборочных единиц.
54. Особенности проектирования ТП автоматической сборки.
55. Метрологическое обеспечение сборочных процессов.
56. Конструктивные особенности и технические требования к изготовлению валов.
57. Материалы и методы получения заготовок валов.
58. Типовые схемы обработки валов.
59. Оборудование для обработки валов.
60. Средства технологического оснащения обработки валов.
61. Технический контроль качества изготовления валов.
62. Конструкции, материалы, методы получения заготовок корпусных деталей.
63. Способы базирования и маршруты обработки корпусных деталей.
64. Оборудование для обработки корпусных деталей.
65. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.
66. Контроль качества изготовления корпусных деталей.

#### **Вопросы для оценки остаточных знаний (7 семестр)**

1. Сущность типизации технологических процессов.
2. Особенности разработки групповых технологических процессов.
3. Задачи технологической подготовки производства.
4. Последовательность проектирования техпроцессов мех обработки.
5. Последовательность проектирования техпроцессов сборки.
6. Виды технологической документации.
7. Выбор оборудования и средств технологического оснащения.
8. Принципы проектирования ТП.
9. Типовая технология обработки валов.
10. Методы обеспечения точности обработки валов.
11. Оборудование и средства технологического оснащения обработки валов.
12. Технические требования и контроль качества изготовления валов.
13. Маршруты обработки корпусных деталей.
14. Особенности обработки корпусных деталей на обрабатывающих центрах.
15. Оборудование и базирование при обработке корпусных деталей.
16. Точностные требования и контроль качества изготовления корпусных деталей.
17. Технология обработки втулок.
18. Обеспечение точности расположения поверхностей при обработке втулок.
19. Технология обработки рычагов.
20. Базирование и оборудование для обработки рычагов.
21. Маршруты обработки зубчатых колес.
22. Отделочные методы обработки зубчатых колес.
23. Оборудование и базирование при обработке зубьев зубчатых колес.
24. Технологические схемы сборки.
25. Особенности разработки операций обработки деталей на станках с ЧПУ.
26. Особенности разработки операций обработки деталей на автоматических линиях.
27. Разработка технологий для гибких автоматизированных производств.
28. Задачи автоматизации проектирования технологических процессов.

#### **Контрольная работа №1 (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки валов.



2. Материалы и методы получения заготовок валов.
3. Маршруты обработки валов.
4. Методы обеспечения качества и контроль качества валов.
5. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки валов.
6. Обработка валов на станках с ЧПУ.
7. Обработка валов на автоматических линиях.
8. Методы финишной обработки валов.
9. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки корпусных деталей.
10. Базирование корпусных деталей и контроль их качества.
11. Маршруты обработки корпусных деталей.
12. Оборудование и средства оснащения для обработки базовых поверхностей корпусных деталей.
13. Оборудование и средства оснащения для обработки плоских поверхностей корпусных деталей.
14. Оборудование и средства оснащения для обработки основных отверстий корпусных деталей.
15. Оборудование и средства оснащения для обработки крепежных отверстий корпусных деталей.
16. Методы обработки соосных отверстий в корпусных деталях.
17. Конструктивные разновидности и маршруты зубчатых колес.
18. Материалы и методы получения заготовок зубчатых колес.
19. Маршруты обработки зубчатых колес.
20. Методы обеспечения качества и контроль качества зубчатых колес.
21. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки зубчатых колес.

#### **Контрольная работа №2 (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
2. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
3. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
4. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
5. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
6. Классификация и структура ГАП.
7. Задачи унификации и группирование деталей.
8. Особенности проектирования ТП для ГАП.
9. Требования к основным элементам ГАП.
10. Автоматическая оценка состояния инструмента.
11. Диагностика состояния станочного оборудования.
12. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
13. Модульная технология.
14. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
15. Электрохимические методы обработки деталей.
16. Электрофизические методы обработки деталей.
17. Электроннолучевая обработка деталей.
18. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
19. Автоматизация проектирования ТП.
20. Интенсификация ТП на базе ГАП.
21. Оптимизация ТП.

#### **Контрольная работа №3 (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.

2. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
3. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
4. Конструктивные разновидности, методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
5. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
6. Классификация и структура ГАП.
7. Задачи унификации и группирование деталей.
8. Особенности проектирования ТП для ГАП.
9. Требования к основным элементам ГАП.
10. Автоматическая оценка состояния инструмента.
11. Диагностика состояния станочного оборудования.
12. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
13. Модульная технология.
14. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
15. Электрохимические методы обработки деталей.
16. Электрофизические методы обработки деталей.
17. Электроннолучевая обработка деталей.
18. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
19. Автоматизация проектирования ТП.
20. Интенсификация ТП на базе ГАП.
21. Оптимизация ТП.

#### **Экзаменационные вопросы (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки валов.
2. Материалы и методы получения заготовок валов.
3. Маршруты обработки валов.
4. Методы обеспечения качества и контроль качества валов.
5. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки валов.
6. Обработка валов на станках с ЧПУ.
7. Обработка валов на автоматических линиях.
8. Методы финишной обработки валов.
9. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки корпусных деталей.
10. Базирование корпусных деталей и контроль их качества.
11. Маршруты обработки корпусных деталей.
12. Оборудование и средства оснащения для обработки базовых поверхностей корпусных деталей.
13. Оборудование и средства оснащения для обработки плоских поверхностей корпусных деталей.
14. Оборудование и средства оснащения для обработки основных отверстий корпусных деталей.
15. Оборудование и средства оснащения для обработки крепежных отверстий корпусных деталей.
16. Методы обработки соосных отверстий в корпусных деталях.
17. Конструктивные разновидности и маршруты зубчатых колес.
18. Материалы и методы получения заготовок зубчатых колес.
19. Маршруты обработки зубчатых колес.
20. Методы обеспечения качества и контроль качества зубчатых колес.
21. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки зубчатых колес.
22. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
23. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
24. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.

25. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
26. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
27. Классификация и структура ГАП.
28. Задачи унификации и группирование деталей.
29. Особенности проектирования ТП для ГАП.
30. Требования к основным элементам ГАП.
31. Автоматическая оценка состояния инструмента.
32. Диагностика состояния станочного оборудования.
33. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
34. Модульная технология.
35. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
36. Электрохимические методы обработки деталей.
37. Электрофизические методы обработки деталей.
38. Электроннолучевая обработка деталей.
39. Направления совершенствования технологии машиностроения.
40. Автоматизация проектирования ТП.
41. Интенсификация ТП на базе ГАП.
42. Оптимизация ТП.
43. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
44. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
45. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
46. Конструктивные разновидности, методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
47. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
48. Классификация и структура ГАП.
49. Задачи унификации и группирование деталей.
50. Особенности проектирования ТП для ГАП.
51. Требования к основным элементам ГАП.
52. Автоматическая оценка состояния инструмента.
53. Диагностика состояния станочного оборудования.
54. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
55. Модульная технология.
56. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
57. Электрохимические методы обработки деталей.
58. Электрофизические методы обработки деталей.
59. Электроннолучевая обработка деталей.
60. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
61. Автоматизация проектирования ТП.
62. Интенсификация ТП на базе ГАП.
63. Оптимизация ТП.

#### **Вопросы для оценки остаточных знаний (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности, материалы и маршруты обработки валов.
2. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки валов.
3. Обработка валов на автоматических линиях и на станках с ЧПУ.
4. Конструктивные разновидности и маршруты обработки корпусных деталей.
5. Базирование и контроль качества корпусных деталей.
6. Оборудование и средства оснащения для обработки корпусных деталей.
7. Методы обработки соосных отверстий в корпусных деталях.
8. Конструктивные разновидности и маршруты зубчатых колес.
9. Методы обеспечения качества и контроль качества зубчатых колес.

10. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки зубчатых колес.
11. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
12. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
13. Конструктивные разновидности и маршруты обработки рычагов.
14. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
15. Классификация и структура ГАП.
16. Особенности проектирования ТП для ГАП.
17. Модульная технология.
18. Применение модульной технологии в ГАП.
19. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
20. Автоматизация проектирования ТП.
21. Диагностика состояния станочного оборудования.
22. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.

### **Форма экзаменационного билета (пример оформления)**

<u>Министерство науки и высшего образования РФ</u>	
<u>ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"</u>	
Дисциплина	<u>Технология машиностроения</u>
Код, направление подготовки/специальность	<u>15.03.05 КТОМП</u>
Профиль (программа, специализация)	<u>Технология машиностроения</u>
Кафедра	<u>КТОМП и М</u> Курс <u>4</u> Семестр <u>8</u>
Форма обучения – <u>очная/заочная</u>	
 <b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____.</b>  	
1. Типовая технология обработки рычагов.	
2. Технологическая документация.	
Экзаменатор _____	<u>С.Ю. Дибиров</u>
Утвержден на заседании кафедры (протокол № ___ от ___ 20_ г.)	
Зав. кафедрой КТОМП и М	<u>Н.К. Санаев</u>

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения

синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

## 4. Курсовое проектирование по технологии машиностроения

### 4.1. Общие положения

Курсовое проектирование по данной дисциплине ставит своей целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами во время лекционных и практических занятий по «Технологии машиностроения». В процессе курсового проектирования студент выполняет комплексную задачу по курсу «Технология машиностроения», готовясь к выполнению более сложной задачи – дипломному проектированию. Наряду с этим курсовое проектирование должно научить студента пользоваться справочной литературой, ГОСТами, таблицами, номограммами, нормами и расценками, умело сочетая справочные данные с теоретическими знаниями, полученными в процессе изучения курса.

При курсовом проектировании особое внимание уделяется самостоятельному творчеству студента с целью развития его инициативы в решении технических и организационных задач, а также детального и творческого анализа существующих технологических процессов. Основная задача при этом заключается в том, чтобы при работе над курсовым проектом были внесены предложения по усовершенствованию существующей технологии, оснастки, организации и экономии производства, значительно опережающие современный производственный процесс изготовления детали, на которое выдано задание.

При курсовом проектировании значительное внимание должно быть уделено экономическому обоснованию методов получения заготовок, выбору вариантов конструктивного оформления технологической оснастки и вариантов ТП и т.п., с тем чтобы, в конечном счете, в проекте был предложен оптимальный вариант.

Защита курсового проекта является важным контрольным этапом оценки умения студента в установленное время кратко изложить сущность проделанной работы. Выполняется курсовой проект в 8 семестре.

Курсовой проект (КП) состоит из расчетно-пояснительной записки, графической части и комплекта технологической документации.

### 4.2. Содержание курсового проекта

**Тема КП:** «Разработка технологического процесса механической обработки (сборки) машиностроительных изделий».

#### **Содержание расчетно-пояснительной записки (механическая обработка):**

- анализ служебного назначения и условий работы изготавливаемых изделий;
- проведение технологической унификации, определение типа производства;
- отработка конструкции изделия на технологичность;
- выбор действующего унифицированного технологического процесса или поиск аналога единичного технологического процесса;
- выбор заготовки и метода ее изготовления;
- выбор технологических баз;
- выбор методов обработки поверхностей, технологических переходов, оценка точности и качества поверхностей по выбранному методу обработки;
- составление маршрутов обработки;
- разработка технологических операций;
- расчет точности, производительности и экономической эффективности вариантов технологических процессов;
- обоснование выбора станочного приспособления;
- обоснование выбора контрольного приспособления;
- разработка комплекта технологической документации.

### **Содержание расчетно-пояснительной записки (сборка):**

- анализ служебного назначения изделия;
- определение типа и целесообразной организационной формы сборки, её такта и ритма;
- анализ сборочных чертежей и отработки конструкции изделия на технологичность;
- размерный (точностной) анализ конструкций, расчёт размерных цепей и разработка метода достижения точности сборки;
- определение целесообразной степени дифференциации или концентрации сборочных операций;
- установление последовательности соединения всех сборочных единиц и деталей изделия и составление технологических схем узловой и общей сборки;
- определение последовательности и содержания сборочных операций, разработка (выбор) наиболее производительных, экономичных и технически обоснованных способов сборки, контроля и испытаний;
- разработка (выбор) технологического или вспомогательного оборудования и технологической оснастки (приспособлений, режущего инструмента, монтажного и контрольного оборудования), средств механизации и автоматизации;
- техническое нормирование сборочных работ, определение экономических показателей;
- оформление технологической документации на сборку.

Графическая часть состоит из 4 листа формата А1 или 4 стр. формата А4, отпечатанных на принтере и содержащих:

- 1 лист – чертеж сборочной единицы, чертеж детали, чертеж заготовки;
- 2 листа наладок на механическую обработку (сборку);
- 1 лист – графики загрузки оборудования и технико-экономические показатели.