

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич  
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дата подписания: 05.12.2023 13:47:29  
Уникальный программный ключ:  
966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института механики  
и энергетики им. В.П. Горячкина  
Е.П. Парлюк  
“ 2 ” \_\_\_\_\_ 2022 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.01.01 «Технология сельскохозяйственного машиностроения»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.06 – Агроинженерия  
Направленность: Технический сервис в агропромышленном комплексе

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2021

Курс 3  
Семестр 5,6

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г.. начала подготовки.

Составители: Гайдар. С.М., д.т.н., проф.  
Пикина А.М., ассистент  
Вернер А.К., к.т.н., доц.

“ 2 ” \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и технологии машиностроения протокол № 1 от « 2 » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Зав. кафедрой материаловедения  
и технологии машиностроения \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. С.М. Гайдар

**Лист актуализации принят на хранение:**

Зав. выпускающей кафедрой  
технического сервиса  
машин и оборудования \_\_\_\_\_

д.т.н., доц. А.С. Апатенко  
“ 4 ” \_\_\_\_\_ 2022 г.

Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_

“ ” \_\_\_\_\_ 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Кафедра материаловедения и технологии машиностроения



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

И.Ю. Игнаткин

\_\_\_\_\_ 2021 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01.01 «ТЕХНОЛОГИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 — Агроинженерия

Направленность: Технический сервис в агропромышленном комплексе

Курс — III

Семестр — 5, 6

Форма обучения — очная

Год начала подготовки — 2021

Москва, 2021

Разработчики: Гайдар С.М., д.т.н., профессор

Колокатов А.М., к.т.н., доцент

«2» 9 2021 г.

Пикина А.М., ассистент

«2» 9 2021 г.

Рецензент: Корнеев В.М., к.т.н., доцент

«2» 9 2021 г.

«2» 9 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 — Управление качеством и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии машиностроения, протокол № 1 от 2.09.2021 г.

Заведующий кафедрой: Гайдар С.М., д.т.н., профессор

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Чистова Я.С.

Протокол № 3 от «18.10» 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой метрологии, стандартизации и управления качеством, д.т.н., профессор Леонов О.А.

«18» 10 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

Евдокимова Л.Р.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ / ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	22
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>29</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>31</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ)ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	31
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	45
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>49</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	49
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	49
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	50
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	50
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>51</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>51</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	<b>52</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>54</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>55</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.01.01 «Технология сельскохозяйственного машиностроения»**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**35.03.06 – Агроинженерия**  
**направленности – Технический сервис в агропромышленном комплексе**

**Цель освоения дисциплины:** формирование совокупности знаний, умений и навыков в области проектирования и совершенствования действующих технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств их технологического оснащения, систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытания продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в профессиональный модуль по направленности (профилю) «Технический сервис в АПК» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ПКос-4 (ПКос-4.1; ПКос-4.3; ПКос-4.4).

**Краткое содержание дисциплины:** Особенности сельскохозяйственного машиностроения, технологическая подготовка производства, средства технологического оснащения, единая система конструкторской и технологической документации, технологические характеристики заготовительных процессов, базирование и базы заготовок в машиностроении точность механической обработки, качество обработанной поверхности, техническое нормирование, проектирование технологических процессов изготовления и обработки деталей, станки и станочные приспособления, технологичность конструкций изделий, технологические процессы сборки.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 216 часа (6 зачетных единиц).

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой, РГР (5 семестр); экзамен (6 семестр).

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» является формирование совокупности знаний, умений и навыков в области проектирования и совершенствования действующих технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств их технологического оснащения, систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытания продукции.

Задачами дисциплины является изучение: исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления; современных информационных технологий при проектировании машиностроительных изделий, производств; средств автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств; технологической документации и оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий; методик выбора и эффективного использования материалов, оборудования (металлорежущих станков), инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации; эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Технология сельскохозяйственного машиностроения» включена в профессиональный модуль по направленности (профилю) «Технический сервис в АПК» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Технология сельскохозяйственного машиностроения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 – Агроинженерия (направленность: Технический сервис в агропромышленном комплексе).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология сельскохозяйственного машиностроения», являются: математика (1 курс, 1 и 2 семестры; 2 курс, 3 семестр); физика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 и 4 семестры); химия (1 курс, 1 семестр); начертательная геометрия (1 курс, 1 семестр); инженерная графика (1 курс, 2 семестр); информатика и цифровые технологии (1 курс, 2 семестр; 2 курс 3 семестр); материаловедение и технология конструкционных материалов (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 семестр); теоретическая механика (1 курс, 2 семестр); теория машин и механизмов (2 курс, 3 семестр); сопротивление материалов (2 курс, 3 и 4 семестры); метрология, стандартизация и сертификация (2 курс, 4 семестр); детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины (2 курс, 4 семестр; 3 курс, 5 семестр); тракторы и автомобили (2 курс, 3 и 4 семестры; 3 курс, 5 семестр); сельскохозяйственные машины (2 курс, 3 и 4 семестры; 3 курс, 5 семестр).

Усвоению дисциплины способствуют учебная ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) в литейной, кузнечной, сварочной, механической и слесарной мастерских (1 курс, 1 и 2 семестры), а также технологическая (проектно-технологическая) практика (1 курс, 2 семестр).

Дисциплина «Технология сельскохозяйственного машиностроения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технология ремонта машин (3 курс, 6 семестр; 4 курс 7 семестр); надежность технических систем (3 курс, 6 семестр); техническая эксплуатация (3 курс, 6 семестр); проектирование предприятий технического сервиса (4 курс, 8 семестр).

Особенностью дисциплины является то, что технология машиностроения как одна из самых молодых наук быстро развивается вместе с возникновением новой техники и совершенствованием промышленного производства. Ее содержание постоянно уточняется и обогащается новыми сведениями и теоретическими разработками.

Рабочая программа дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-4	способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	ПКос-4.1 Демонстрирует знания по теории надежности сельскохозяйственной техники и оборудования	назначение, устройство и наладку основных типов металлорежущих станков и вспомогательного оборудования, комплексов, инструментальной техники, технологической оснастки, применяемых на предприятиях машиностроительного производства и технического сервиса	обоснованно и правильно выбирать при проектировании технологических процессов материал и способ получения заготовок, необходимый тип и размер технологического оборудования, основные и вспомогательные средства технологического оснащения	методиками проектирования заготовок для деталей машин и оформлением чертежей отливок, поковок и других заготовок в соответствии с действующими стандартами
			ПКос-4.3 Составляет и анализирует годовой план-график проведения технических обслуживаний сельскохозяйственной техники и технологического оборудования и определяет необходимые ресурсы для ремонта	виды заготовок для деталей машин и методы их проектирования; основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий	рассчитывать рациональные режимы наладки металлорежущих станков, нормы времени; разрабатывать технологические процессы механической обработки деталей и сборки машин	методами наладки основных типов металлорежущих станков на выполнение технологической операции; средствами разработки документации на технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий
			ПКос-4.4 Обосновывает методы обеспечения надежности сельскохозяйственной техники и оборудования	методы и средства оценки технологичности и экономичности продукции машиностроения и технического сервиса	выбирать средства контроля технологических процессов; оформлять технологические документы	средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часа), их распределение по видам работ в 5-ом и 6-ом семестрах представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№ 5	№ 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>80,75</b>	<b>50,35</b>	<b>30,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>80,75</b>	<b>50,35</b>	<b>30,4</b>
<i>В том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	30	16	14
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	48	34	14
<i>Расчетно-графическая работа (РГР) (консультация, защита)</i>	2		2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,75	0,35	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>135,25</b>	<b>57,65</b>	<b>77,6</b>
<i>Расчетно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	30	30	–
<i>контрольная работа</i>	24,6	–	24,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям и т.д.)</i>	38,05	18,65	19,4
<i>подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	9	–
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	–	24,6
Вид промежуточного контроля:		Зачёт с оценкой	Экзамен

## 4.2. Содержание дисциплины

Основные темы дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» и виды занятий приведены в таблице 3.

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Вне-аудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
<b>Введение</b>					
<b>Раздел 1. «Технологическая подготовка производства»</b>					
Тема 1.1. «Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения»	8	2	4	–	2
Тема 1.2. «Технологические характеристики типовых заготовительных процессов»	13	2	8	–	3
Тема 1.3. «Базирование и базы в машиностроении»	9	2	4	–	3
<b>Раздел 2. «Проектирование технологических процессов»</b>					
Тема 2.1. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	7	2	2	–	3
Тема 2.2. «Типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков. Обработка шлицевых деталей»	7	2	2	–	3
Тема 2.3. «Типовые технологические процессы изготовления зубчатых колес. Обработка червяков и червячных колес»	7	2	2	–	3
Тема 2.4. «Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей. Обработка рычагов и крепежных деталей»	7	2	2	–	3
Тема 2.5. «Технологическая документация и её оформление»	19,65	2	10	–	7,65
<i>Расчетно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	30	–	–	–	30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	–	–	0,35	–
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,35</b>	<b>57,65</b>

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Вне-аудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 3. «Технологическое оборудование и оснастка в машиностроении»</b>					
Тема 3.1. «Классификация технологического оборудования»	6	2	2	–	2
Тема 3.2. «Общие сведения о станочных приспособлениях»	3	1	–	–	2
Тема 3.3. «Установочные элементы приспособлений»	3	1	–	–	2
Тема 3.4. «Направляющие и настроечные элементы приспособлений»	3	1	–	–	3
Тема 3.5. «Зажимные устройства станочных приспособлений»	3	1	–	–	2
<b>Раздел 4. «Точность и качество в машиностроении»</b>					
Тема 4.1. «Погрешности механической обработки и методы достижения точности»	5	1	2	–	2
Тема 4.2. «Статистические методы в технологии машиностроения. Настройка металлорежущих станков»	5	1	2	–	2
Тема 4.3. «Качество обработанной поверхности деталей машин»	7	2	2	–	3
<b>Раздел 5. «Технология изготовления деталей сельскохозяйственных машин и двигателей»</b>					
Тема 5.1. «Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин»	4	1	–	–	3
Тема 5.2. «Технология изготовления типовых деталей двигателей внутреннего сгорания»	6	1	2	–	3
<b>Раздел 6. «Основы технического нормирования труда в машиностроении»</b>	6	1	2	–	3
<b>Раздел 7. «Технологичность конструкции изделий»</b>					
Тема 7.1. «Понятие о технологичности. Качественная и количественная оценка технологичности»	5,4	1	2	–	2,4
<i>контрольная работа</i>	24,6	–	–	–	24,6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	–	–	0,4	–
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>0,4</b>	<b>77,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>0,75</b>	<b>110,65</b>

Содержание разделов и тем дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» приведено ниже.

### ***Введение***

Технология машиностроения как наука. Роль и особенности современного машиностроения. Сельскохозяйственное машиностроение как техническая база сельского хозяйства. Особенности сельскохозяйственного машиностроения.

Содержание курса, его задачи и связи с другими дисциплинами. Значение курса в подготовке бакалавров по техническому сервису машин и оборудования в агропромышленном комплексе.

## **Раздел 1. «Технологическая подготовка производства»**

### ***Тема 1.1. «Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения»***

Изделия машиностроительного производства. Элементы изделий. Машиностроение – ведущий межотраслевой комплекс России. Схема производственного процесса машиностроительного предприятия. Производственная структура машиностроительного предприятия. Производственный и технологический процессы.

Технологический процесс и его структура (ГОСТ 3.1109–82). Элементы технологического процесса: технологическая операция, технологический и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ходы, установ, позиция, прием. Понятие о наладке и подналадке технологического оборудования. Средства технологического оснащения машиностроительного производства (ГОСТ 3.1109–82): технологическое оборудование, технологическая оснастка, приспособление, инструмент, материал, заготовка.

Методы построения технологических процессов. Объем производства и его влияние на технологический процесс. Виды и типы машиностроительных производств. Типы производства: единичное, серийное и массовое; их характерные особенности (ГОСТ 14.004–83). Коэффициент закрепления операции.

Конструкторско-технологическая классификация деталей. Структура кода деталей машин. Классификатор ЕСКД. Технологический классификатор.

Методы организации технологических процессов. Поточное и непоточное производство. Унификация организации производства (ГОСТ 3.1109–82). Понятие о единичных, типовых и групповых технологических процессах. Типовые и групповые технологические операции. Такт выпуска при непрерывно-поточной форме организации производства. Синхронизация технологических операций. Понятие об автоматической линии.

### ***Тема 1.2. «Технологические характеристики типовых заготовительных процессов»***

Выбор материала заготовок. Технологичность конструкции заготовок. Методы производства заготовок. Виды заготовок и их характеристика (отливки, поковки, заготовки штампованные, прокат и др.). Заготовки из пластмасс и специальных материалов. Комбинированные методы получения заготовок. Выбор вида заготовки. Подготовка заготовок к механической обработке.

Припуски и напуски на обработку. Припуски общие и операционные, симметричные и асимметричные.

Методы определения припусков на обработку. Нормативные припуски на отливки, поковки, заготовки штампованные, заготовки из проката. Схемы расположения полей операционных припусков и допусков. Припуски на черновую, чистовую и отделочную обработку. Зависимость припусков от методов получения заготовок, вида производства, размеров, конфигурации деталей и т.п.

Мероприятия по снижению массы заготовок. Проектирование заготовок. Технико-экономическое обоснование выбора заготовок.

### ***Тема 1.3. «Базирование и базы в машиностроении»***

Общие понятия о базировании и базах (ГОСТ 21495–76). Классификация баз по назначению: конструкторские, измерительные и технологические. Классификация баз по числу лишаемых степеней свободы и по характеру проявления. Понятие о схеме базирования. Основные виды базующих поверхностей и схемы базирования. Правило шести точек (ГОСТ 21495–76).

Способы установки заготовок (деталей) при обработке. Графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств в технологической документации (ГОСТ 3.1107–81). Принципы постоянства, совмещения и смены баз. Погрешность базирования. Основные рекомендации по выбору черновых и чистовых баз. Основные виды технологических баз при точении и круглом шлифовании, при фрезеровании и сверлении.

## **Раздел 2. «Проектирование технологических процессов»**

Методология разработки технологических процессов. Исходные данные для проектирования технологических процессов: рабочие чертежи, производственная программа, тип производства, дополнительные условия, данные о заготовках, оборудовании, технологической оснастке, справочные материалы. Особенности проектирования технологических процессов в единичном и мелкосерийном производстве. Особенности проектирования технологических процессов в крупносерийном и массовом производстве.

Основные рекомендации по составлению технологического маршрута изготовления детали.

Проектирование технологических процессов на основе типовых решений.

Выбор типа и организационной формы производства. Методика определения типа производства по значению коэффициента закрепления операций.

### ***Тема 2.1. «Типовые технологические процессы изготовления валов»***

Характеристика валов. Классификация валов. Материалы, применяемые для изготовления валов сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости поверхности.

Подготовка заготовок к обработке. Правка и обдирка прутков. Резка заготовок.

Основные схемы базирования валов. Форма и размеры центровых отверстий.

Подготовка технологических баз. Подрезка торцов валов, центровка валов. Схема обработки заготовки вала на фрезерно-центровальном станке. Схемы подрезки торцов и центровки валов на токарных станках.

Методы предварительной обработки наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на токарных станках. Основные схемы черновой обработки ступенчатых валов.

Особенности обработки валов на токарно-карусельных и токарно-револьверных станках. Обработка валов на токарных многорезцовых и копировальных полуавтоматах.

Обработка валов на одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматах и полуавтоматах. Схемы работы полуавтоматов последовательного и непрерывного действия.

Фрезерование и протягивание наружных поверхностей вращения.

Методы чистовой обработки наружных цилиндрических поверхностей (шлифование, суперфиниширование, тонкое точение, полирование, притирка, обкатка шариковыми и роликовыми головками и др.).

Методы повышения качества поверхностного слоя деталей.

Выбор процессов обработки валов в зависимости от точности.

Методы обработки конических и фасонных поверхностей.

Обработка эксцентричных и коленчатых валов.

Обработка на валах шпоночных пазов. Обработка на валах резьбовых поверхностей.

Контроль валов и пример типового технологического процесса изготовления вала.

## ***Тема 2.2. «Типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков. Обработка шлицевых деталей»***

Характеристика втулок (полых цилиндров). Классификация втулок. Материалы, применяемые для изготовления втулок сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости поверхности. Заготовки для втулок.

Технологические процессы обработки втулок. Основные схемы обработки втулок. Схемы базирования втулок.

Характеристика дисков. Материалы, применяемые для изготовления дисков. Технические требования по точности и шероховатости поверхности. Заготовки для дисков.

Обработка дисков. Статическая балансировка дисков. Типовая технология обработки шкивов и маховиков.

Основные виды обработки отверстий. Методы обработки отверстий в зависимости от заданной точности. Глубокое сверление. Методы нарезания резьбы в отверстиях.

Методы окончательной обработки отверстий: тонкая расточка, внутреннее шлифование, хонингование, притирка, дорнование, раскатка и др.

Обработка шпоночных канавок и резьбы в отверстиях деталей.

Контроль втулок.

Классификация шлицев. Преимущества шлицевых соединений. Виды центрирования. Обработка шлицевых валов при центрировании по наружному, внутреннему диаметрам и по боковым поверхностям. Методы образования шлицев на валах и во втулках при различных типах производства.

Обработка шлицевых втулок при центрировании по наружному, внутреннему диаметрам и по боковым поверхностям.

Сопоставление видов центрирования шлицевых деталей.  
Контроль шлицевых деталей.

### ***Тема 2.3. «Типовые технологические процессы изготовления зубчатых колес. Обработка червяков и червячных колес»***

Характеристика зубчатых колес. Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес. Технические требования на зубчатые колеса. Заготовки зубчатых колес.

Обработка заготовок зубчатых колес.

Изготовление зубьев цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатки. Нарезание цилиндрических зубчатых колес дисковой, пальцевой, червячной фрезами, долбяком, долбежными головками. Накатывание зубьев. Особенности обработки зубьев цилиндрических колес с внутренними зубьями.

Чистовая отделка зубьев цилиндрических зубчатых колес. Закругление зубьев. Термическая обработка зубьев зубчатых колес.

Обработка блоков зубчатых колес. Изготовление зубьев шевронных колес. Изготовление звездочек и храповых колес.

Изготовление конических зубчатых колес.

Технологические схемы обработки зубчатых колес. Пример типовой технологии изготовления зубчатого колеса.

Контроль зубчатых колес.

Характеристика червяков и червячных колес. Материалы для изготовления червяков и червячных колес. Технические требования на изготовление червяков и червячных колес. Классификация червяков.

Нарезание червяков. Нарезание цилиндрических червяков различных типов (резцами, дисковой фрезой, «вихревым» способом). Окончательная обработка червяков.

Обработка червячных колес. Нарезание червячных колес дисковой модульной фрезой, червячной фрезой с радиальной и тангенциальной подачами, «летучим» резцом. Окончательная обработка червячных колес червяк-шевером, притиркой.

Технологические схемы обработки червяков и червячных колес. Контроль червячных пар.

### ***Тема 2.4. «Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей. Обработка рычагов и крепежных деталей»***

Характеристика корпусных деталей. Классификация корпусных деталей. Материалы для корпусных деталей сельскохозяйственных машин. Технические требования на корпусные детали. Базирование корпусных деталей.

Обработка корпусных деталей. Обработка плоских поверхностей фрезерованием, строганием, протягиванием. Обработка отверстий и торцевых поверхностей на токарных, карусельных и расточных станках. Расточка отверстий. Разновидности расточки. Расточка отверстий по разметке, концевым мерам и оправкам, по кондуктору.

Технологические схемы обработки корпусных деталей. Технологическая схема обработки корпуса редуктора.

Контроль корпусных деталей.

Назначение и конструктивные особенности рычагов. Классификация рычагов. Материалы для рычагов. Технические требования: точность размеров, точность формы и взаимного расположения поверхностей. Качество поверхностного слоя у рычагов и вилок.

Базирование рычагов. Обработка рычагов. Особенности обработки отверстий рычагов.

Классификация и характеристика крепежных деталей. Материалы для крепежных деталей. Термическая обработка крепежных деталей.

Изготовление болтов, винтов и шпилек. Изготовление гаек и шайб.

### ***Тема 2.5. «Технологическая документация и её оформление»***

Технологическая документация и ее оформление. Понятие о единой системе технологической документации (ЕСТД). Назначение, форма и содержание технологических документов. Значение документации для повышения технологической дисциплины на производстве.

Определение количественных показателей выпуска изделий: объем выпуска, производственной партии и задела.

Технико-экономические расчеты вариантов технологического процесса. Основные методики расчета и области их применения. Определение себестоимости методом полного калькулирования (поэлементный метод). Расчет себестоимости нормативным методом. Расчет капитальных вложений для осуществления технологического процесса.

## **Раздел 3. «Технологическое оборудование и оснастка в машиностроении»**

### ***Тема 3.1. «Классификация технологического оборудования»***

Классификация технологического оборудования. Классификация и системы станков.

Технологическое оборудование для резки заготовок.

Обрабатывающие центры. Оборудование для лазерной резки и маркировки. Оборудование для процессов аддитивного производства.

### ***Тема 3.2. «Общие сведения о станочных приспособлениях»***

Место технологической оснастки в технологической системе. Классификация станочных приспособлений.

Исходные данные для проектирования станочных приспособлений. Требования, предъявляемые к конструкции станочных приспособлений.

Составные части приспособлений и их назначение.



Системы приспособлений однократного и многократного применения.

Последовательность проектирования приспособлений. Расчет точности приспособлений. Экономическая эффективность приспособлений.

Принципы установки заготовок в приспособления. Примеры полной и неполной ориентации заготовки в приспособлении. Пример применения дополнительной опоры.

### ***Тема 3.3. «Установочные элементы приспособлений»***

Требования, предъявляемые к установочным элементам.

Опорные штыри, шайбы и пластины: назначение, материалы, термообработка. Конструкции опорных штырей и их установка в приспособлениях. Регулируемые и самоустанавливающиеся опоры. Конструкции опорных пластин.

Установочные пальцы: назначение, материалы, термообработка. Конструкции установочных пальцев и их установка в приспособлениях. Обоснование целесообразности установки заготовки на два (пальца цилиндрический и срезанный).

Призмы: назначение, материалы, термообработка. Конструкции призм и их установка в приспособлениях. Определение погрешности установки заготовок в призмах.

Оправки: назначение, материалы, термообработка. Конструкция и основные размеры конических центровых, цилиндрических центровых для установки заготовок с зазором, цилиндрических центровых прессовых, кулачковых фланцевых, цанговых шпиндельных оправок. Особенности конструкции и назначение оправок с упругими шайбами.

### ***Тема 3.4. «Направляющие и настроечные элементы приспособлений»***

Назначение и виды направляющих и настроечных элементов приспособлений.

Кондукторные втулки: назначение, материалы, термообработка. Конструкции кондукторных втулок и их установка в приспособлениях.

Шаблоны и установочные элементы: назначение, материалы, термообработка. Конструкции установочных элементов и их установка в приспособлениях для фрезерных станков. Примеры применения установочных элементов (габаритов).

Копиры: назначение, материалы, термообработка. Пример построения профиля копира для обработки фасонного профиля.

### ***Тема 3.5. «Зажимные устройства станочных приспособлений»***

Назначение, основные требования и классификация зажимных устройств. Классификация зажимных устройств.

Расчет необходимой силы зажима. Примеры расчета и схемы. Коэффициенты трения между заготовкой, опорами и зажимными элементами станочных приспособлений.

Приводы зажимных устройств. Продолжительность закрепления заготовок различными зажимными устройствами.

Пневматические приводы: виды, преимущества и недостатки. Основные параметры, размеры пневмоприводов и их расчет. Схемы поршневых и диафрагменных пневмодвигателей. Пример расчета зажимного устройства с пневмоприводом к трехкулачковому патрону.

Гидравлические приводы: виды, преимущества и недостатки. Основные параметры, размеры гидроцилиндров и их расчет.

Пневмогидравлические приводы: назначение, схема, расчет силы зажима.

Магнитные и электромагнитные приводы станочных приспособлений.

Силовые механизмы приспособлений. Винтовой зажим: назначение, схема, расчет силы зажима. Клиновые зажимы: назначение, схемы, расчет силы зажима. Эксцентриковые зажимы: назначение, схемы, расчет силы зажима. Построение профиля кулачков эксцентриковых зажимов.

## **Раздел 4. «Точность и качество в машиностроении»**

### ***Тема 4.1. «Погрешности механической обработки и методы достижения точности»***

Понятие о точности в машиностроении. Погрешности обработки. Обеспечение точности обработки заготовки по методу пробных ходов и измерений. Метод автоматического получения размеров на настроенных станках.

Систематические погрешности обработки. Погрешности обработки, возникающие вследствие геометрических погрешностей станка (неточности изготовления, износа и деформации). Погрешности обработки, вызываемые неточностью изготовления и износом режущего инструмента. Расчет износа режущего инструмента. Понятие о работе автоподналадчиков.

Погрешности обработки, связанные с деформациями технологической системы под действием силы резания. Понятие о жесткости и податливости технологической системы (СПИД): станок – приспособление – инструмент – деталь (заготовка). Расчет погрешностей обработки. Методы определения жесткости технологической системы: статический и производственный. Способы повышения жесткости технологической системы. Влияние жесткости технологической системы на производительность обработки.

Погрешности обработки, обусловленные тепловыми деформациями технологической системы. Тепловые деформации сборочных единиц металлорежущих станков. Тепловые деформации заготовок. Тепловые деформации режущего инструмента.

## ***Тема 4.2. «Статистические методы в технологии машиностроения. Настройка металлорежущих станков»***

Статистические методы оценки точности в технологии машиностроения. Понятие о случайных погрешностях обработки. Распределение размеров заготовок (частость, гистограмма, полигон, кривая распределения). Теоретические законы распределения в технологии машиностроения: закон нормального распределения (закон Гаусса); закон равной вероятности; закон эксцентриситета (закон Релея); закон Симпсона и др. Композиции законов распределения и правила суммирования погрешностей. Возможности применения статистических методов в технологии машиностроения. Точечные диаграммы и их применение для исследования точности обработки.

Общие сведения о настройке станков. Методы настройки станков: по пробным деталям (динамический) и по эталонам (статический).

Погрешности установки заготовок: погрешности базирования, погрешности закрепления и погрешности, вызываемые неточностью приспособления.

Погрешности обработки, вызываемые перераспределением внутренних напряжений в заготовках при обработке.

Суммарная погрешность механической обработки на предварительно настроенном станке и при обработке методом пробных ходов и измерений.

Пути повышения точности механической обработки. Задачи технологических служб предприятий. Расчет режимов резания, обеспечивающих необходимую точность. Сокращение элементарных погрешностей механической обработки. Управление точностью обработки по выходным данным (поднастройка станка), по входным данным и путем управления упругими перемещениями в технологической системе.

Экономическая и достижимая точность обработки. Изменение затрат на обработку в зависимости от точности.

## ***Тема 4.3. «Качество обработанной поверхности деталей машин»***

Понятие о качестве обработанной поверхности (шероховатость поверхности, волнистость поверхности, физико-механические свойства поверхностного слоя). Виды отклонений, характеризующих точность. Влияние качества обработанной поверхности деталей на долговечность работы машин и механизмов. Параметры шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ 2789–73. Геометрические характеристики изделий (GPS), структура поверхности, профильный метод: термины, определения и параметры структуры поверхности (ГОСТ Р ИСО 4287–2014 и ГОСТ Р ИСО 25178-2–2014). Условные обозначения шероховатости поверхности по ГОСТ 2.309–73.

Формирование качества поверхности технологическими методами. Влияние способов обработки и режимов резания на шероховатость и физико-механические свойства поверхностного слоя. Снижение остаточных напряжений поверхностного слоя. Повышение качества поверхности технологическими методами (обкатывание роликами и шариками, наклеп дробью, алмазное выглаживание). Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей.

Взаимосвязь точности и шероховатости поверхности. Выбор метода окончательной обработки поверхности и контроль качества обработанной поверхности. Способы определения шероховатости поверхности.

Понятие о технологической наследственности в машиностроении.

## **Раздел 5. «Технология изготовления деталей сельскохозяйственных машин и двигателей»**

### ***Тема 5.1. «Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин»***

Общая характеристика деталей и материалы рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин. Изготовление зубьев и штифтов. Изготовление дисков. Изготовление рабочих органов плугов. Изготовление лап культиваторов. Изготовление рабочих органов режущих аппаратов. Изготовление семяпроводов. Изготовление деталей цепных передач. Изготовление шнеков. Изготовление коленчатых осей и валов. Изготовление деталей карданных передач. Изготовление пружин и рессор.

Сборка сельскохозяйственных орудий. Сборка плугов. Сборка режущих аппаратов косилки.

### ***Тема 5.2. «Технология изготовления типовых деталей двигателей внутреннего сгорания»***

Технология производства поршней. Технология производства поршневых колец. Технология производства поршневых пальцев. Технология производства шатунов. Технология производства коленчатых валов. балансировка коленчатых валов.

Сборка двигателей. Сборка шатунно-поршневой группы. Сборка головки цилиндров. Сборка клапанного механизма. Общая сборка двигателя.

## **Раздел 6. «Основы технического нормирования труда в машиностроении»**

Классификация затрат рабочего времени. Время работы и время перерывов. Классификация времени использования оборудования.

Техническая норма времени и ее структура. Определение элементов штучного времени. Штучное и штучно-калькуляционное время. Норма выработки.

Исследование затрат рабочего времени наблюдением: фотография рабочего дня и хронометраж.

Методы нормирования трудовых процессов.

Пути повышения производительности механической обработки в результате применения скоростных и поточных методов обработки металлов, многостаночного обслуживания, агрегатных станков, многоместных приспособлений и автоматических линий.

Применение методов технического нормирования для совершенствования технологических процессов. Способы сокращения технологического времени по элементам затрат. Разработка производственного технологического комплекса.

## **Раздел 7. «Технологичность конструкции изделий»**

### ***Тема 7.1. «Понятие о технологичности. Качественная и количественная оценка технологичности»***

Понятие о технологичности изделий (производственной, эксплуатационной и ремонтной). Количественные и качественные показатели оценки производственной технологичности: трудоемкость изготовления изделия, удельная материалоемкость (металлоемкость, энергоемкость) изделия, коэффициент унификации конструктивных элементов и др.

Основные показатели производственной технологичности конструкции машины: простота конструкции, минимальное количество деталей, удобство сборки и разборки, высокая степень стандартизации и унификации деталей, сборочных единиц и др.

Основные показатели производственной технологичности конструкции детали: простота изготовления, целесообразный способ получения заготовок, рациональная точность обработки и шероховатость поверхности, снижение трудоемкости механической обработки.

### 4.3. Лекции / лабораторные занятия

Студенты при освоении дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» посещают лекции и выполняют лабораторные работы название которых приведено в таблице 4.

Таблица 4

#### Содержание лекций / лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Введение. Раздел 1. «Технологическая подготовка производства»</b>				
	Тема 1.1. «Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения»	Лекция № 1. Введение. Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 1. «Определение типа и организационной формы производства»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 2. «Формирование конструкторско-технологического кода детали»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 1.2. «Технологические характеристики типовых заготовительных процессов»	Лекция № 2. Технологические характеристики типовых заготовительных процессов	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 3. «Проектирование отливок»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 4. «Разработка чертежа отливки»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 5. «Проектирование поковок штампованных»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 6. «Разработка чертежа поковок штампованных»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 1.3. «Базирование и базы в машиностроении»	Лекция № 3. «Базирование и базы в машиностроении»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3)		2
		Лабораторная работа № 7. «Базирование заготовок на металлорежущих станках»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 8. «Определение погрешностей базирования заготовок»	ПКос-4 (ПКос-4.1 ПКос-4.3)	Защита лабораторной работы	2
2.	<b>Раздел 2. «Проектирование технологических процессов»</b>				
	Тема 2.1. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	Лекция № 4. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 9. «Разработка технологического маршрута обработки вала»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2.2. «Типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков. Обработка шлицевых деталей»	Лекция № 5. «Типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков. Обработка шлицевых деталей»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 10. «Разработка технологического маршрута обработки втулки или диска»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2.3. «Типовые технологические процессы изготовления зубчатых колес. Обработка червяков и червячных колес»	Лекция № 6. «Типовые технологические процессы изготовления зубчатых колес. Обработка червяков и червячных колес»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 11. «Разработка технологического маршрута обработки зубчатого колеса»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2.4. «Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей. Обработка рычагов и крепежных деталей»	Лекция № 7. «Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей. Обработка рычагов и крепежных деталей»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 12. «Разработка технологического маршрута обработки корпусной детали»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2.5. «Технологическая документация и её оформление»	Лекция № 8. «Технологическая документация и её оформление»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 13. «Виды и формы технологической документации»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 14. «Разработка и оформление маршрутных карт (МК)»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 15. «Разработка и оформление карты технологического процесса (КТП)»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 16. «Разработка и оформление карт эскизов (КЭ) и операционных карт (ОК)»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 17. «Разработка и оформление технологических карт на слесарные операции»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
3.	<b>Раздел 3. «Технологическое оборудование и оснастка в машиностроении»</b>				
Тема 3.1. «Классификация технологического оборудования»	Лекция № 9. «Классификация технологического оборудования»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)			2
	Лабораторная работа № 18. «Проверка токарно-винторезного станка на точность»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы		2
	Лабораторная работа № 19. «Методика расчета слабых звеньев токарно-винторезного станка»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы		2
Тема 3.2. «Общие сведения о станочных приспособлениях»	Лекция № 10. «Общие сведения о станочных приспособлениях»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)			2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 3.3. «Установочные элементы приспособлений»	Лекция № 11. «Установочные элементы приспособлений»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
	Тема 3.4. «Направляющие и настроечные элементы приспособлений»	Лекция № 12. «Направляющие и настроечные элементы приспособлений»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
	Тема 3.5. «Зажимные устройства станочных приспособлений»	Лекция № 13. «Зажимные устройства станочных приспособлений»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
4.	<b>Раздел 4. «Точность и качество в машиностроении»</b>				
		Лекция № 14. «Погрешности механической обработки и методы достижения точности»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)		2
	Тема 4.1. «Погрешности механической обработки и методы достижения точности»	Лабораторная работа № 20. «Температурные деформации токарного резца»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 21. «Износ токарных резцов»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 22. «Температурные деформации шпинделя токарного станка»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 23. «Жесткость сборочных единиц токарно-винторезного станка»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 24. «Распределение действительных размеров при станочной обработке»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 4.2. «Статистические методы в технологии машиностроения. Настройка металлорежущих станков»	Лекция № № 15. «Статистические методы в технологии машиностроения. Настройка металлорежущих станков»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4.3. «Качество обработанной поверхности деталей машин»	Лекция № 16. «Качество обработанной поверхности деталей машин»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 25. «Влияние параметров резания на шероховатость обработанной поверхности»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 26. «Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
5.	<b>Раздел 5. «Технология изготовления деталей сельскохозяйственных машин и двигателей»</b>				
	Тема 5.1. «Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин»	Лекция № 17. «Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин»	ПКос-4 (ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
	Тема 5.2. «Технология изготовления типовых деталей двигателей внутреннего сгорания»	Лекция № 18. «Технология изготовления типовых деталей двигателей внутреннего сгорания»	ПКос-4 (ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 27. «Разработка технологического маршрута обработки детали двигателя внутреннего сгорания»	ПКос-4 (ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
6.	<b>Раздел 6. «Основы технического нормирования труда в машиностроении»</b>				
	Тема 6.1. «Основы технического нормирования труда в машиностроении»	Лекция № 19. «Основы технического нормирования труда в машиностроении»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 28. «Определение норм времени при работе на металлорежущих станках»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
7.	<b>Раздел 7. «Технологичность конструкции изделий»</b>				
	Тема 7.1. «Понятие о технологичности. Качественная и количественная оценка технологичности»	Лекция № 20. «Понятие о технологичности. Качественная и количественная оценка технологичности»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 29. «Технологический контроль конструкторской документации»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 30. «Нормоконтроль технологической документации»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 7.2. «Показатели технологичности и их определение»	Лекция № 21. «Показатели технологичности и их определение»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)		2
		Лабораторная работа № 31. «Анализ технологичности конструкции детали»	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)	Защита лабораторной работы	2

Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» представлены в таблице 5.

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)
<b>Раздел 1. «Технологическая подготовка производства»</b>			
1.	Тема 1.1. «Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения»	Конструкторско-технологическая классификация деталей. Структура кода деталей машин.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)
<b>Раздел 2. «Проектирование технологических процессов»</b>			
2.	Тема 2.1. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	Материалы, применяемые для изготовления валов сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости поверхности.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)
3.	Тема 2.2. «Типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков. Обработка шлицевых деталей»	Материалы, применяемые для изготовления втулок сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости поверхности. Заготовки для втулок. Обработка шлицевых валов при центрировании по наружному, внутреннему диаметрам и по боковым поверхностям.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)
4.	Тема 2.3. «Типовые технологические процессы изготовления зубчатых колес. Обработка червяков и червячных колес»	Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес. Технические требования на зубчатые колеса. Заготовки зубчатых колес. Материалы для изготовления червяков и червячных колес. Технические требования на изготовление червяков и червячных колес. Классификация червяков.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)
5.	Тема 2.4. «Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей. Обработка рычагов и крепежных деталей»	Материалы для корпусных деталей сельскохозяйственных машин. Технические требования на корпусные детали. Базирование корпусных деталей. Обработка рычагов и крепежных деталей. Назначение и конструктивные особенности рычагов. Классификация рычагов. Классификация и характеристика крепежных деталей. Материалы для крепежных деталей.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.3, ПКос-4.4)
<b>Раздел 4. «Точность и качество в машиностроении»</b>			
6.	Тема 4.2. «Статистические методы в технологии машиностроения. Настройка металлообрабатывающих станков»	Пути повышения точности механической обработки. Задачи технологических служб предприятий.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)
7.	Тема 4.3. «Качество обработанной поверхности деталей машин»	Взаимосвязь точности и шероховатости поверхности. Выбор метода окончательной обработки поверхности и контроль качества обработанной поверхности.	ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.4)
<b>Раздел 6. «Основы технического нормирования труда в машиностроении»</b>			
8.	Тема 6. Основы технического нормирования труда в машиностроении	Способы сокращения технологического времени по элементам затрат.	ПКос-4 (ПКос-4.3, ПКос-4.4)

## 5. Образовательные технологии

Используются как традиционная (объяснительно-иллюстративная), так и инновационные технологии обучения: проблемное; активное; контекстное; информационное обучение (компьютерные, интерактивные, мультимедийные и т.п.).

*Основные формы обучения:*

- теоретические – лекции, зачет с оценкой, курсовая работа; зачет;
- практические – лабораторные занятия.

*Методы обучения:*

- по источнику обучения: словесные (объяснение, беседа, дискуссия, лекция); наглядные: иллюстрация, демонстрация; практические (лабораторная работа, эксперимент);
- по степени активности студентов в учебном процессе: репродуктивные, продуктивные, исследовательские.

*Виды средств обучения:* материальные, текстовые, электронные, технические.

Применение активных и интерактивных образовательных технологий приведено в таблице 6.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	С 1 по 8 тему в соответствии с п. 4.3. (см. табл. 4)	Л Информационно-коммуникационная технология
2.	1.2. Проектирование отливок	ЛР Контекстное обучение
3.	1.2. Проектирование поковок штампованных	ЛР Контекстное обучение

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
4.	6.1. Определение норм времени при работе на металлорежущих станках	ЛР Информационно-коммуникационная технология

### Примерный план лабораторной работы

**Тема лабораторной работы № 9:** «Разработка технологического маршрута обработки вала».

**Дидактическая цель:** после выполнения лабораторной работы «Разработка технологического маршрута обработки вала» студенты должны знать и уметь:

- рассказать о характеристике валов их классификации, материалах, применяемые для изготовления валов сельскохозяйственных машин, технические требования по точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей;
- выбрать заготовку для детали;
- составить схемы базирования валов, выбрать форму и размеры центральных отверстий;
- составить последовательность обработки вала, используя известные методы предварительной, окончательной и отделочной обработки поверхностей;
- использовать оптимальные способы получения конических, фасонных поверхностей, шпоночных пазов, шлицев, резьбы, зубчатых колес и др.;
- выбирать характеристику технологического оборудования, оснастки и инструмента;
- выбирать средства контроля валов.

**Воспитательная:** способствовать формированию у студентов логического мышления, анализа ситуации; воспитание положительного отношения к будущей профессиональной деятельности посредством осознания студентами значимости в необходимости проектирования рационального технологического процесса изготовления деталей машин.

**Развивающая:** в процессе изучения данной темы у студентов развивается произвольное внимание, психомоторика, за счет акцентирования значимости текста в конспекте профессиональной деятельности; профессиональная речь, путем повторения терминологии, связанной со структурой технологических процессов в машиностроении.

#### **Условие задачи**

**Ситуация:** Процесс обработки валов в современном машиностроении включает большое число разнообразных технологических операций с применением технологического оборудования и оснастки. Задача студента заключается в составлении наиболее рационального и экономичного маршрута обработки детали и выбора методов механической обработки поверхностей, оборудования, оснастки и инструмента.

#### **Конструкт решения задачи:**

- ознакомиться и проанализировать чертеж детали;
-

- выбрать способ получения заготовки;
- составить эскизы обработки по каждой операции (установу);
- на эскизах привести условное изображение установочных элементов и оснастки;
- по каждой операции составить перечень технологических и вспомогательных переходов;
- выбрать технологическое оборудование, оснастку, инструмент и средства контроля.

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости производится для оценки степени формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

При изучении дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» в 5 семестре студенты выполняют курсовую работу на тему: «Проектирование технологического процесса обработки \_\_\_\_\_».  
(указывается наименование детали)

Студентам выдается бланк задания и чертеж детали, наименование которой указывается в задании. Чертеж детали выбирается лектором из базы чертежей, имеющейся на кафедре. Не допускается повторение заданий. Технологический процесс обработки детали не должен превышать шесть технологических операций.

Примерная номенклатура чертежей деталей:

- валы ступенчатые, шлицевые, с зубчатыми колесами, оси;
- диски, втулки, фланцы;
- шкивы;
- звездочки;
- зубчатые колеса;
- червяки и др.

Примерная последовательность выполнения курсовой работы:

1. Анализ чертежа детали. Выбор метода получения заготовки. Срок – 3-я неделя обучения.
2. Проектирование заготовки (отливка, поковка, поковка штампованная, прокат и др.). Определение припусков и напусков на обработку. Срок – 5-я неделя обучения.
3. Оформление чертежа заготовки (1 лист формата А4 или А3). Срок – 6-я неделя обучения.
4. Составление технологической схемы (маршрута) обработки заготовки с указанием наименования технологической операции, ее содержанием, эскизом обработки, перечнем оборудования, технологической оснастки и инструментов

(выполняется карандашом на миллиметровой бумаге в виде таблицы на листах формата А4, допускается печатная версия маршрута). Маршрут обработки согласовывается с руководителем. Срок – 7...8 неделя обучения.

5. Оформление согласованного технологического процесса на бланках карты технологического процесса (КТП) с использованием форм 1 (первый лист) и 1б (последующие листы) по ГОСТ 3.1404-86. В технологический процесс включаются карты эскизов (КЭ) с использованием формы 7а по ГОСТ 3.1105-84. Технологический процесс оформляется в рукописном или печатном виде на бланках формата А4. В КТП строки, предусматривающие режим обработки (служебный символ Р) не заполняются. Срок – 9...10 неделя обучения.

6. Расчет (назначение) режимов обработки для 2-х технологических операций, которые задаются руководителем и вписываются в бланк задания (номер операции, наименование). Итоговые результаты вписываются в соответствующие строки (символ Р) КТП. Срок – 11...12 неделя обучения.

7. Оформление курсовой работы, которая должна включать:

- титульный лист;
- бланк задания;
- введение и характеристика детали;
- расчеты по проектированию заготовки;
- расчет режимов обработки для 2-х технологических операций;
- выводы и заключение;
- приложения, включающие:
  - чертеж детали, выданный с заданием;
  - чертеж заготовки;
  - схема (маршрут) технологического процесса;
  - технологический процесс обработки детали (формы КТП и КЭ).

Защита курсовой работы проходит на заседании комиссии, включающей лектора курса (председатель) и преподавателей – руководителей курсового проектирования. Комиссия работает на 15...17 неделе обучения.

При изучении дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» в 6 семестре студенты выполняют контрольную работу, которая предусматривает выполнение 3 заданий (задач) по основополагающим темам дисциплины, выбираемых преподавателем из банка заданий в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

№ вопроса контрольной работы	№ темы рабочей программы
1.	Тема 4.3. «Качество обработанной поверхности деталей машин»
2.	Тема 7.1. «Понятие о технологичности. Качественная и количественная оценка технологичности»
3.	Тема 7.2. «Показатели технологичности и их определение»



### **Требования к оформлению контрольной работы.**

Работа выполняется на листах формата А4. Текст печатается на одной стороне листа. Объём контрольной работы – 4...10 страниц (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

Параметры абзаца: выравнивание текста по ширине – страницы; отступ первой строки – 1,25 мм.; межстрочный интервал – полуторный.

Поля: верхнее – 2,5 см.; нижнее – 2 см.; левое – 3 см.; правое – 1 см. Нумерация страниц начинается с третьей станицы (титульный лист и содержание (оглавление) не нумеруются).

На титульном листе указывается название вуза, института и кафедры; курс обучения, группа, ФИО студента; ФИО, учёное звание, степень преподавателя; город и год.

Список литературы оформляется в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТом.

Структура контрольной работы включает титульный лист, вариант задания с подписью преподавателя, ответы на пять вопросов, список литературы.

Выполнение контрольной работы является обязательным условием для допуска студента к зачету.

### **Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ**

#### ***Лабораторная работа № 1. «Определение типа и организационной формы производства»***

1. Методы построения технологических процессов. Основные виды концентрации операций.
2. Виды и типы машиностроительного производства.
3. Коэффициент закрепления операций (ГОСТ 14.004–83). Определение типа производства.
4. Характеристика основных типов производства.
5. Конструкторско-технологическая классификация деталей в сельскохозяйственном машиностроении.
6. Структура конструкторско-технологического кода изделий.

#### ***Лабораторная работа № 2. «Формирование конструкторско-технологического кода детали»***

1. Конструкторско-технологическая классификация деталей в сельскохозяйственном машиностроении.
2. Структура конструкторско-технологического кода изделий.

#### ***Лабораторная работа № 3. «Проектирование отливок»***

1. Виды заготовок и их характеристика.
2. Основные способы литья.
3. Классы точности массы отливок.
4. Классы размерной точности отливок.

#### ***Лабораторная работа № 4. «Разработка чертежа отливок»***

1. Понятие о припусках, напусках и допусках на размеры отливок.
2. Общий и операционные припуски. Припуски и напуски симметричные и асимметричные.

3. Правила оформления чертежей (эскизов) отливок.

***Лабораторная работа № 5. «Проектирование поковок штампованных»***

1. Основные способы штамповки.
2. Группы штампуемых сталей.
3. Степени точности поковок штампованных.
4. Классы точности поковок штампованных.
5. Порядок определения исходного индекса поковок штампованных.

***Лабораторная работа № 6. «Разработка чертежа поковок штампованных»***

1. Понятие о припусках, напусках и допусках на размеры поковок штампованных.
2. Правила оформления чертежей (эскизов) поковок штампованных.

***Лабораторная работа № 7. «Базирование заготовок на металлорежущих станках»***

1. Основные понятия о базах (ГОСТ 21495–76). Классификация баз.
2. Основные схемы базирования деталей при обработке.
3. Основные понятия теории базирования. Правило шести точек.
4. Условные графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств в технологической документации (ГОСТ 3.1107–81).
5. Приведите схемы установки детали:
  - а) в трехкулачковом патроне с пневматическим зажимом и вращающимся центре;
  - б) на цанговой оправке с упором в торец;
  - в) с неподвижным и вращающимся центрами в поводковом патроне и неподвижном люнете;
  - г) на цилиндрической оправке с упором в торец и гидравлическим зажимом;
  - д) с неподвижным и вращающимся центрами в поводковом патроне;
  - е) в тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом с опорой на плоскость.
6. Конструкторские, измерительные и технологические базы: их назначение и использование. Способы установки деталей при обработке.

***Лабораторная работа № 8. «Определение погрешностей базирования заготовок»***

1. Три принципа базирования.
2. Принцип совмещения (единства) баз. Погрешность базирования. Принцип постоянства базы.
3. Основные рекомендации по выбору черновых и чистовых баз.
4. Типовые случаи и примеры базирования заготовок при механической обработке: при точении и круглом шлифовании, при фрезеровании, при сверлении.

***Лабораторная работа № 9. «Разработка технологического маршрута обработки вала»***

1. Классификация валов.
2. Типовая структура последовательности обработки валов.
3. Понятие о фрезерно-центровальной операции. Виды центровых отверстий.
4. Обработка шпоночных канавок и резьбы.
5. Методы отделочной обработки валов.
6. Типовые технологии обработки валов. Контроль валов.
7. Условные графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств в технологической документации (ГОСТ 3.1107–81).

***Лабораторная работа № 10. «Разработка технологического маршрута обработки втулки или диска»***

1. Классификация деталей класса «полые цилиндры». Технические требования. Заготовки втулок.
2. Обработка дисков.
3. Основные способы обработки отверстий. Нарезание резьбы в отверстиях.
4. Технологические схемы изготовления втулок и дисков. Контроль отверстий.
5. Классификация шлицевых соединений. Формы шлицев. Виды центрирования. Преимущества шлицевых соединений.
6. Обработка шлицевых валов и втулок при центрировании по внутреннему диаметру.
7. Обработка шлицевых валов и втулок при центрировании по наружному диаметру. Контроль шлицевых деталей.

***Лабораторная работа № 11. «Разработка технологического маршрута обработки зубчатого колеса»***

1. Материалы и заготовки для зубчатых колес. Технические условия.
2. Образование зубьев на цилиндрических колесах. Способы чистовой отделки цилиндрических зубчатых колес.
3. Нарезание шевронных колес, звездочек и храповых колес.
4. Обработка конических зубчатых колес.
5. Технологические схемы обработки зубчатых колес. Контроль зубчатых колес.

***Лабораторная работа № 12. «Разработка технологического маршрута обработки корпусной детали»***

1. Классификация корпусных деталей. Заготовки. Технические требования.
2. Обработка корпусных деталей.
3. Технологическая схема обработки корпуса редуктора.
4. Методы контроля точности обработки корпусных деталей.

***Лабораторная работа № 13. «Виды и формы технологической документации»***

1. Технологический процесс и его структура.
2. Технологическая операция, ее структура и значение при технологической подготовке производства.
3. Технологическая операция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход.
4. Установ, позиция, прием, элемент приема, наладка, подналадка.
5. Виды и назначения основных форм технологической документации.

***Лабораторная работа № 14. «Разработка и оформление маршрутных карт (МК)»***

1. Виды и назначения основных форм технологической документации.
2. Основные формы маршрутных карт.
3. Порядок оформления маршрутных карт.
4. Условные сокращения, применяемые в технологической документации.
5. Правила записи операций и переходов в технологической документации.

***Лабораторная работа № 15. «Разработка и оформление карты технологического процесса (КТП)»***

1. Виды и назначения основных форм технологической документации.
2. Назначение карты технологического процесса.
3. Порядок оформления карты технологического процесса.
4. Условные сокращения, применяемые в технологической документации.

***Лабораторная работа № 16. «Разработка и оформление карт эскизов (КЭ) и операционных карт (ОК)»***

1. Виды и назначения основных форм технологической документации.
2. Порядок оформления карты эскизов.
3. Основные формы операционных карт.
4. Порядок оформления операционной карты.
5. Условные сокращения, применяемые в технологической документации.

***Лабораторная работа № 17. «Разработка и оформление технологических карт на слесарные операции»***

1. Виды и назначения основных форм технологической документации.
2. Порядок оформления операционной карты на слесарные операции.
3. Правила записи операций и переходов на слесарные операции.
4. Условные сокращения, применяемые в технологической документации.

***Лабораторная работа № 18. «Проверка токарно-винторезного станка на точность»***

1. Методика проверки токарно-винторезного станка на точность по ГОСТ 18097–93.
2. Перечислите средства измерения, применяемые при проверке токарно-винторезного станка на точность.
3. Приведите основные схемы контрольных измерений точности токарно-винторезного станка.

4. Методика проверки точности изготовления образца-изделия.

***Лабораторная работа № 19. «Методика расчета слабых звеньев токарно-винторезного станка»***

1. Определение мощности на шпинделе.
2. Определение мощности на шпинделе по силе, передаваемой ременной передачей.
3. Определение мощности на шпинделе по крутящему моменту, передаваемому фрикционной муфтой.
4. Определение мощности на шпинделе по прочности зубчатых колес.
5. Расчет наибольшей силы, допускаемой механизмом подачи.

***Лабораторная работа № 20. «Температурные деформации токарного резца»***

1. Систематические погрешности обработки. Основные причины их возникновения.
2. Методика определения температурной деформации токарного резца.
3. Погрешности обработки, вызываемые температурной деформацией токарного резца.

***Лабораторная работа № 21. «Износ токарных резцов»***

1. Причины износа режущих инструментов?
2. По каким поверхностям происходит износ режущих инструментов?
3. Какими способами можно снизить износ режущего инструмента?

***Лабораторная работа № 22. «Температурные деформации шпинделя токарного станка»***

1. Систематические погрешности обработки. Основные причины их возникновения.
2. Методика определения температурной деформации шпинделя токарного станка.
3. Погрешности обработки, вызываемые температурной деформацией шпинделя токарного станка.

***Лабораторная работа № 23. «Жесткость сборочных единиц токарно-винторезного станка»***

1. Понятие о жесткости технологической системы.
2. Методы определения жесткости технологической системы.
3. Схема определения жесткости сборочных единиц (узлов) токарно-винторезного станка.
4. Погрешности обработки, вызываемые разной жесткостью сборочных единиц (узлов) токарно-винторезного станка.
5. Способы повышения жесткости технологической системы.

***Лабораторная работа № 24. «Распределение действительных размеров при станочной обработке»***

1. Понятие о случайных погрешностях обработки. Применение методов математической статистики при их расчете.
2. Последовательность построения гистограммы и полигона распределения действительных размеров.
3. Основные законы теории вероятности и математической статистики, используемые для распределения действительных размеров.
4. Закон нормального распределения (закон Гаусса) и его применение для анализа точности обработки.
5. Композиции законов распределения и правила суммирования погрешностей.

***Лабораторная работа № 25. «Влияние параметров резания на шероховатость обработанной поверхности»***

1. Понятие о качестве обработанной поверхности.
2. Виды отклонений от правильной геометрической формы и расположения поверхностей. Причины их появления при токарной обработке.
3. Параметры шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ 2789–73.
4. Условные обозначения шероховатости поверхности по ГОСТ 2.309–73 (привести примеры).
5. Формирование качества поверхности технологическими методами.
6. Выбор метода окончательной обработки поверхности и контроль качества обработанной поверхности.

***Лабораторная работа № 26. «Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме»***

1. Методика определения среднеарифметического отклонения профиля  $R_a$ .
2. Методика определения наибольшей высоты профиля  $R_z$ .
3. Методика определения полной высоты профиля  $R_{max}$ .
4. Методика определения относительной опорной длины профиля  $t_p$ .

***Лабораторная работа № 27. «Разработка технологического маршрута обработки детали двигателя внутреннего сгорания»***

1. Технологический процесс и его структура.
2. Технологическая операция, ее структура и значение при технологической подготовке производства.
3. Технологическая операция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход.
4. Установ, позиция, прием, элемент приема, наладка, подналадка.
5. Виды и назначения основных форм технологической документации.

***Лабораторная работа № 28. «Определение норм времени при работе на металлорежущих станках»***

1. Классификация затрат рабочего времени.
2. Классификация времени использования оборудования.
3. Техническое нормирование в механосборочном производстве.
4. Техническая норма времени и ее элементы.

5. Определение элементов штучного времени.
6. Штучное, штучно-калькуляционное и подготовительно-заключительное время.
7. Фотография рабочего времени и его классификация.
8. Хронометраж. Коэффициент устойчивости хроноряда.

***Лабораторная работа № 29. «Технологический контроль конструкторской документации»***

1. Назначение и виды технологического контроля конструкторской документации.
2. Содержание и порядок проведения технологического контроля на разных стадиях разработки конструкторской документации

***Лабораторная работа № 30. «Нормоконтроль технологической документации»***

1. Назначение нормоконтроля технологической и конструкторской документации (ГОСТ 3.1116–2011).
2. Порядок проведения нормоконтроля.

***Лабораторная работа № 31. «Анализ технологичности конструкции детали»***

1. Понятие о технологичности изделий (сборочных единиц, деталей, заготовок).
2. Классификация показателей технологичности конструкции изделия.
3. Отработка изделия на технологичность.
4. Примеры конструктивных решений, обеспечивающих технологичность конструкции валов.
5. Примеры конструктивных решений, обеспечивающих технологичность конструкции корпусных деталей.
6. Примеры конструктивных решений, обеспечивающих технологичность конструкции корпусных втулок, дисков и зубчатых колес.

***Лабораторная работа № 32. «Разработка и оформление технологической документации на сборочные операции»***

1. Понятие о сборке. Трудоемкость сборочных операций в сельскохозяйственном машиностроении.
2. Исходные данные для проектирования технологических процессов сборки. Классификация соединений деталей.
3. Стадии, структура и организация технологических процессов сборки.
4. Технологические схемы сборки. Состав работ при проектировании процесса сборки изделия.
5. Технологическая операция, ее структура и значение при технологической подготовке производства.
6. Технологическая операция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход.
7. Установ, позиция, прием, элемент приема, наладка, подналадка.
8. Стадии, структура и организация технологических процессов сборки.

## **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой) (5 семестр)**

1. Назначение и основные задачи дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения».
2. Изделие и его элементы. Классификация изделий.
3. Машиностроение – ведущий межотраслевой комплекс России. Его состав.
4. Производственный процесс. Элементы производственного процесса.
5. Схема производственного процесса машиностроительного предприятия.
6. Производственная структура машиностроительного предприятия.
7. Технологический процесс и его структура.
8. Технологическая операция, ее структура и значение при технологической подготовке производства.
9. Технологическая операция, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход.
10. Установ, позиция, прием, элемент приема, наладка, подналадка.
11. Средства технологического оснащения, технологическое оборудование и оснастка, основной и вспомогательный материал.
12. Методы построения технологических процессов. Основные виды концентрации операций.
13. Виды и типы машиностроительного производства.
14. Коэффициент закрепления операций (ГОСТ 14.004–83). Определение типа производства.
15. Характеристика основных типов производства.
16. Конструкторско-технологическая классификация деталей в сельскохозяйственном машиностроении.
17. Структура конструкторско-технологического кода изделий.
18. Методы организации технологических процессов. Такт и ритм (темп) выпуска изделий.
19. Единичный, типовой и групповой технологические процессы. Групповая и типовая технологическая операция.
20. Синхронизация технологического процесса.
21. Типизация технологических процессов. Метод групповой наладки станков.
22. Единая система технологической подготовки производства. Сравнение трудоемкости проектирования технологических процессов и конструирования машин.
23. Выбор материала заготовок.
24. Технологичность конструкции заготовок.
25. Методы производства заготовок. Факторы, влияющие на выбор заготовки.
26. Виды заготовок и их характеристика.
27. Припуски и напуски на обработку. Припуски на черновую, чистовую и отделочные обработки.
28. Общий и операционные припуски. Припуски и напуски симметричные и асимметричные.
29. Опытно-статистический метод определения припусков. Примерные значе-



ния припусков на отливки, поковки и штамповки.

30. Расчетно-аналитический метод определения припусков. Формулы для определения минимального припуска.

31. Определение максимального припуска в зависимости от метода обеспечения точности (схемы, формулы).

32. Операционные припуски. Схема расположения операционных припусков и допусков.

33. Примерные значения операционных припусков на обработку резанием при точении, фрезеровании, зенкеровании, развертывании, шлифовании и др. методах.

34. Исходная информация для выбора заготовки и общая последовательность проектирования заготовок.

35. Техничко-экономическое обоснование выбора заготовки.

36. Основные понятия о базах (ГОСТ 21495–76). Классификация баз.

37. Основные схемы базирования деталей при обработке.

38. Основные понятия теории базирования. Правило шести точек.

39. Условные графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств в технологической документации (ГОСТ 3.1107–81).

40. Приведите схемы установки детали:

а) в трехкулачковом патроне с пневматическим зажимом и вращающимся центре;

б) на цанговой оправке с упором в торец;

в) с неподвижным и вращающимся центрами в поводковом патроне и неподвижном люнете;

г) на цилиндрической оправке с упором в торец и гидравлическим зажимом;

д) с неподвижным и вращающимся центрами в поводковом патроне;

е) в тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом с опорой на плоскость.

41. Конструкторские, измерительные и технологические базы: их назначение и использование. Способы установки деталей при обработке.

42. Три принципа базирования.

43. Принцип совмещения (единства) баз. Погрешность базирования. Принцип постоянства базы.

44. Основные рекомендации по выбору черновых и чистовых баз.

45. Типовые случаи и примеры базирования заготовок при механической обработке: при точении и круглом шлифовании, при фрезеровании, при сверлении.

46. Исходные данные для проектирования технологических процессов.

47. Последовательность разработки технологических процессов.

48. Определение количественных характеристик выпуска изделия.

49. Технологическая документация по ЕСТД.

50. Разработка маршрутной технологии.

51. Разработка операционной технологии.

52. Техничко-экономические показатели технологического процесса.

53. Расчет необходимого количества станков в зависимости от типа производства.

## **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен) (6 семестр)**

1. Погрешности механической обработки и методы достижения точности.
2. Обеспечение точности обработки заготовки по методу пробных ходов и измерений.
3. Обеспечение точности обработки заготовки по методу автоматического получения размеров на предварительно настроенном станке.
4. Систематические погрешности обработки. Основные причины их возникновения.
5. Погрешности обработки, возникающие вследствие неточности, износа и деформации станков.
6. Погрешности обработки, вызываемые неточностью изготовления и износом режущего инструмента.
7. Зависимость износа инструмента от длины резания и скорости резания. Расчет износа режущего инструмента.
8. Погрешности обработки, связанные с деформациями технологической системы под действием сил резания.
9. Жесткость и податливость технологической системы. Их влияние на точность и производительность механической обработки.
10. Методы определения жесткости технологической системы.
11. Способы повышения жесткости технологической системы.
12. Погрешности, обусловленные тепловыми деформациями технологической системы (станка, заготовки, инструмента).
13. Понятие о случайных погрешностях обработки. Применение методов математической статистики при их расчете.
14. Распределение размеров заготовок (частота, гистограмма, полигон, кривая распределения).
15. Закон нормального распределения (закон Гаусса) и его применение для анализа точности обработки (сборки).
16. Теоретические законы распределения и их применение для анализа точности обработки.
17. Композиции законов распределения и правила суммирования погрешностей.
18. Точечные диаграммы и их применение для исследования точности обработки.
19. Методы настройки станков, расчеты настроечных размеров и погрешностей обработки.
20. Погрешности установки заготовок.
21. Погрешности обработки, вызываемые перераспределением внутренних напряжений в заготовках при обработке.
22. Суммарная погрешность механической обработки.
23. Пути повышения точности механической обработки.
24. Управление точностью обработки на металлорежущих станках.
25. Экономическая и достижимая точность обработки.
26. Понятие о качестве обработанной поверхности.

27. Виды отклонений от правильной геометрической формы и расположения поверхностей. Причины их появления при токарной обработке.
28. Параметры шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ 2789–73.
29. Условные обозначения шероховатости поверхности по ГОСТ 2.309–73 (привести примеры).
30. Формирование качества поверхности технологическими методами.
31. Выбор метода окончательной обработки поверхности и контроль качества обработанной поверхности.
32. Влияние качества поверхностей на эксплуатационные свойства деталей; понятие о технологической наследственности.
33. Классификация затрат рабочего времени.
34. Классификация времени использования оборудования.
35. Техническое нормирование в механосборочном производстве. Техническая норма времени и ее элементы. Определение элементов штучного времени.
36. Штучное, штучно-калькуляционное и подготовительно-заключительное время.
37. Вспомогательное время. Норма выработки.
38. Исследование затрат рабочего времени наблюдением.
39. Фотография рабочего времени и его классификация.
40. Хронометраж. Коэффициент устойчивости хроноряда.
41. Методы нормирования трудовых процессов
42. Понятие о технологичности изделий (сборочных единиц, деталей, заготовок).
43. Качественная оценка технологичности конструкции изделия.
44. Количественная оценка технологичности изделия.
45. Классификация показателей технологичности конструкции изделия.
46. Определение основных показателей технологичности конструкции изделий.
47. Оценка технологичности по техническим показателям: коэффициентам точности и шероховатости.
48. Определение трудоемкости детали по соответствующим показателям детали-аналога.
49. Технологичность конструкции изделий. Дополнительные показатели технологичности расхода материала.
50. Технологичность конструкции изделий. Дополнительные технические показатели унификации конструкции.
51. Методы определения базовых показателей технологичности конструкции изделий.
52. Методы определения комплексного показателя технологичности конструкции изделий.
53. Отработка изделия на технологичность.
54. Примеры конструктивных решений, обеспечивающих технологичность конструкции деталей.
55. Технологический контроль конструкторской документации. Виды контроля.
56. Понятие о нормоконтроле технологической документации.

57. Проверка токарно-винторезного станка на точность (ГОСТ 18097–93).
58. Назначение и классификация приспособлений.
59. Основные элементы и механизмы приспособлений. Применение пневматического и гидравлического привода в приспособлениях.
60. Приспособления для токарных и шлифовальных станков.
61. Приспособления для сверлильных и фрезерных станков.
62. Исходная информация и последовательность проектирования приспособлений.
63. Расчет точности приспособлений. Экономическая эффективность приспособлений для металлорежущих станков.
64. Классификация деталей класса «круглые стержни». Технические требования. Заготовки для валов.
65. Предварительная обработка валов (правка, обдирка, резка, подрезка торцов, центровка).
66. Предварительная обработка валов. Понятие о фрезерно-центровальной операции. Основные виды центровочных отверстий.
67. Обработка шпоночных канавок и резьбы.
68. Методы отделочной обработки валов.
69. Типовые технологии обработки валов. Контроль валов.
70. Обработка на токарных станках эксцентричных и коленчатых валов.
71. Классификация деталей класса «полые цилиндры». Технические требования. Заготовки втулок.
72. Обработка дисков.
73. Основные способы обработки отверстий. Нарезание резьбы в отверстиях.
74. Технологические схемы изготовления втулок и дисков. Контроль отверстий.
75. Классификация шлицевых соединений. Формы шлицев. Виды центрирования. Преимущества шлицевых соединений.
76. Обработка шлицевых валов и втулок при центрировании по внутреннему диаметру.
77. Обработка шлицевых валов и втулок при центрировании по наружному диаметру. Контроль шлицевых деталей.
78. Материалы и заготовки для зубчатых колес. Технические условия.
79. Образование зубьев на цилиндрических колесах. Способы чистовой отделки цилиндрических зубчатых колес.
80. Нарезание шевронных колес, звездочек и храповых колес.
81. Обработка конических зубчатых колес.
82. Технологические схемы обработки зубчатых колес. Контроль зубчатых колес.
83. Материалы и заготовки для червяков и червячных колес. Технические требования.
84. Классификация червяков. Нарезание червяков разных типов.
85. Нарезание и отделка зубьев червячных колес.
86. Технологические схемы обработки червяков и червячных колес. Контроль червячных передач.
87. Классификация корпусных деталей. Заготовки. Технические требования.

88. Обработка корпусных деталей.
89. Технологическая схема обработки корпуса редуктора. Методы контроля точности обработки.
90. Понятие о сборке. Трудоемкость сборочных операций в сельскохозяйственном машиностроении.
91. Исходные данные для проектирования технологических процессов сборки. Классификация соединений деталей.
92. Стадии, структура и организация технологических процессов сборки.
93. Технологические схемы сборки. Состав работ при проектировании процесса сборки изделия.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценивания РГР (5 семестр)**

**Оценка «отлично»** ставится за работу, представленную в установленный срок, оформленную в строгом соответствии с требованиями и с использованием рекомендованной основной и дополнительной литературы, выполненную в соответствии с выданным заданием (вариантом) без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

**Оценка «хорошо»** ставится за работу, представленную в установленный срок, оформленную в строгом соответствии с требованиями и с использованием рекомендованной основной и дополнительной литературы, выполненную в соответствии с выданным заданием (вариантом) при наличии не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится за работу, представленную в установленный срок, оформленную с незначительными отклонениями от требований, выполненную в соответствии с выданным заданием (вариантом) при наличии:

- а) не более двух грубых ошибок;
- б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;
- в) не более двух-трех негрубых ошибок;
- г) одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится за работу:

а) представленную не в установленный срок, оформленную с отклонениями от требований, выполненную не в соответствии с выданным заданием (вариантом);

б) представленную в установленный срок, оформленную с незначительными отклонениями от требований, выполненную в соответствии с выданным заданием (вариантом), когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Грубыми являются ошибки, свидетельствующие, что студент: не усвоил основные теоретические сведения и законы дисциплины (модуля) или не умеет применять их при выполнении РГР; не знает формул, графиков, схем или не

умеет применять их к решениям поставленных задач; не знает единиц физических величин или не умеет пользоваться ими. К грубым ошибкам относятся также неправильно оформленная технологическая документация.

Негрубыми ошибками являются: неточность чертежа, графика, схемы; пропуск или неточное написание наименования единиц физических величин; выбор нерационального хода выполнения курсовой работы.

К недочетам относятся: нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач; отдельные погрешности в описании технологического процесса; отдельные ошибки вычислительного характера; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков, технологической документации.

### **Критерии оценивания контрольной работы (6 семестр)**

**Оценка «отлично»** ставится за работу, представленную в установленный срок, оформленную в строгом соответствии с требованиями и с использованием рекомендованной основной и дополнительной литературы, выполненную в соответствии с выданным вариантом, с ответами на все задания без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

**Оценка «хорошо»** ставится за работу, представленную в установленный срок, оформленную в строгом соответствии с требованиями и с использованием рекомендованной основной и дополнительной литературы, выполненную в соответствии с выданным вариантом, с ответами на все задания и при наличии не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится за работу, представленную в установленный срок, оформленную с незначительными отклонениями от требований, выполненную в соответствии с выданным вариантом, при отсутствии или неправильно выполненного одного задания и имеется:

- а) не более двух грубых ошибок;
- б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;
- в) не более двух-трех негрубых ошибок;
- г) одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится за работу:

- а) представленную не в установленный срок, оформленную с отклонениями от требований, выполненную не в соответствии с выданным вариантом;
- б) представленную в установленный срок, оформленную с незначительными отклонениями от требований, выполненную в соответствии с выданным вариантом, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно», или если правильно выполнено менее половины заданий.

Грубыми являются ошибки, свидетельствующие, что студент: не усвоил основные теоретические сведения и законы дисциплины или не умеет применять их при выполнении заданий контрольной работы; не знает формул, графиков, схем или не умеет применять их к решениям поставленных задач; не знает единиц физических величин или не умеет пользоваться ими. К грубым ошибкам от-

носятся также неправильно сформулированные ответы на задания или неверные объяснения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее рассмотренным на аудиторных занятиях или в методических рекомендациях по дисциплине, а также ошибки, свидетельствующие о неправильном понимании задания.

Негрубыми ошибками являются: неточность чертежа, графика, схемы; пропуск или неточное написание наименования единиц физических величин; выбор нерационального хода решения.

К недочетам относятся: нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач; отдельные погрешности в формулировке ответа на вопрос; отдельные ошибки вычислительного характера; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

### **Критерии оценивания при защите лабораторных работ**

**Оценка «Зачет»** ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально использует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; дает полные ответы на контрольные вопросы; оформляет развернутые выводы.

**Оценка «Незачет»** ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

### **Критерии оценивания результатов обучения (зачет с оценкой) (5 семестр)**

Для оценивания результатов обучения по дисциплине «Технология сельскохозяйственного машиностроения» (разделы 1 и 2) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в виде зачета с оценкой. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 8.

Таблица 8

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### **Критерии оценивания результатов обучения (экзамен) (6 семестр)**

Для оценивания результатов обучения по дисциплине «Технология сельскохозяйственного машиностроения» (разделы 1 и 2) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в виде зачета с оценкой. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 9.

Таблица 9

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Иванов И.С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 223 с.
2. Некрасов С.С. Практикум и курсовое проектирование по технологии сельскохозяйственного машиностроения. – М.: Мир, 2004. – 240 с.
3. Некрасов С.С., Приходько И.Л., Баграмов Л.Г. Технология сельскохозяйственного машиностроения (Общий и специальный курсы). – М.:



- КолосС, 2004. – 360 с.
4. Приходько И.Л., Байкалова В.Н. Проектирование заготовок: Учебное пособие. – М.: Издательство РГАУ–МСХА, 2016. – 171 с.
  5. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учебник. – М.: КНОРУС, 2013. – 336 с.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Байкалова В.Н., Приходько И.Л., Колокатов А.М. Основы технического нормирования труда в машиностроении: Учебное пособие. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2005. – 105 с.
2. Курсовое и дипломное проектирование по технологии сельскохозяйственного машиностроения / В.Н. Хромов, А.М. Колокатов, Т.С. Прокошина и др.; Под ред. В.Н. Хромова, А.М. Колокатова. – М.: КолосС, 2010. – 271 с.
3. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / В.А. Оськин, В.Н. Байкалова, В.М. Соколова и др.; Под ред. В.А. Оськина, В.Н. Байкаловой. – 2-е издание, дополненное. – М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 400 с.
4. Приходько И.Л., Байкалова В.Н. Учебная практика в слесарной и механической мастерских. В 2-х частях. Часть 1: Учебное пособие. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 160 с.
5. Приходько И.Л., Байкалова В.Н. Учебная практика в слесарной и механической мастерских. В 2-х частях. Часть 2: Учебное пособие. – М.: РГАУ-МСХА, 2018. – 159 с.

## **7.3. Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ 14.004–83. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий.
2. ГОСТ 18097–93. Станки токарно-винторезные и токарные. Основные размеры. Нормы точности.
3. ГОСТ 2.309–73. Единая система конструкторской документации. Обозначение шероховатости поверхности.
4. ГОСТ 2.423–73. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы отливок.
5. ГОСТ 2.429–84. Правила выполнения чертежей поковок.
6. ГОСТ 2.503–90. Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений.
7. ГОСТ 21495–76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.
8. ГОСТ 2789–73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
9. ГОСТ 3.1105–84. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
10. ГОСТ 3.1107–81. Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные элементы. Графические обозначения.
11. ГОСТ 3.1109–82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.
12. ГОСТ 3.1116–2011. Единая система технологической документации. Нормо-

- контроль.
13. ГОСТ 3.1404–86. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
  14. ГОСТ 3.1404–86. ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
  15. ГОСТ 3.1702–79. ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием.
  16. ГОСТ 7505–89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски.
  17. ГОСТ Р 53464–2009. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.
  18. ГОСТ Р ИСО 4287-2014. Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Термины, определения и параметры структуры поверхности.
  19. ГОСТ Р ИСО 25178-2-2014. Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Ареал. Часть 2. Термины, определения и параметры структуры поверхности

#### **7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Байкалова В.Н., Колокатов А.М., Малинина И.Д. Назначение режимов резания при точении: Методические указания. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 53 с.
2. Колокатов А.М. Назначение режимов резания при цилиндрическом фрезеровании: Методические указания. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 48 с.
3. Колокатов А.М., Малинина И.Д. Назначение режимов резания при торцевом фрезеровании: Методические указания. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 48 с.
4. Некрасов С.С., Носихин П.И., Кренев В.Д. Методические рекомендации по дисциплине «Расчет режимов резания при сверлении, рассверливании, зенковании и развертывании». – М.: МИИСП, 1992. – 51 с.
5. Никифоров С.С., Кренев В.Д. Назначение рационального режима резания при зубофрезеровании: Методические рекомендации по курсу «Технология машиностроения». – М.: МГАУ, 1994. – 19 с.
6. Паршин И.П. Приспособления для металлорежущих станков: Методические указания. – М.: МИИСП, 1988. – 51 с.
7. Приходько И.Л. Основы технологии машиностроения: Методические рекомендации для студентов факультета заочного образования, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии АПК». – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2007. – 35 с.
8. Приходько И.Л., Байкалова В.Н. Проектирование отливок: Методические рекомендации. М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2011. – 52 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. TECHLITER. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL:

- <http://techliter.ru> (открытый доступ)
2. и-Маш. Ресурс машиностроения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.i-mash.ru> (открытый доступ)
  3. Машиностроительный портал. [Электронный ресурс]. URL: <http://mashinport.ru> (открытый доступ)
  4. Образовательный портал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. [Электронный ресурс]. URL: <http://opdo.timacad.ru> (открытый доступ, регистрация)
  5. Первый Машиностроительный Портал. Информационно-поисковая. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.1bm.ru> (открытый доступ)
  6. Портал машиностроения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mashportal.ru> (открытый доступ)
  7. ТехЛит.ру. Электронная библиотека технической литературы. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tehlit.ru> (открытый доступ)
  8. Технорматив. Документация для профессионалов. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.technormativ.ru> (открытый доступ)

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)
2. Каталог национальных стандартов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational> (открытый доступ)
3. Каталог межгосударственных стандартов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts/cataloginter> (открытый доступ)

Таблица 10

### **Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование учебной дисциплины</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1	«Технология сельскохозяйственного машиностроения»	Microsoft Word	текстовый редактор	Microsoft Corporation	2016
		Microsoft Excel	расчётная (электронные таблицы)	Microsoft Corporation	2016
		Microsoft Power-Point	подготовка презентаций	Microsoft Corporation	2016

### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия по дисциплине «Технология сельскохозяйственного машиностроения» проводятся в стандартно оборудованных лекционных аудиториях, или

оборудованных для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Экспериментальная часть лабораторных работ проводится в механической мастерской кафедры материаловедения и технологии машиностроения.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами и лабораториями приведены в таблице 11.

Таблица 11

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
Учебная аудитория металлорежущего инструмента (23/29)	Доска аудиторная (мел.)
	Стол письменный
	Стулья (2 шт.)
	Парты (19 шт.)
	Прилавок 850x850x420 (210136000003872; 2101136000003873; 2101136000003874; 2101136000003875; 2101136000003876; 2101136000003877)
	Шкаф Ольха (210136000003696)
	Шкаф Ольха (210136000003697)
	Шкаф Ольха (210136000003698)
	Шкаф Ольха (210136000005456)
	Шкаф Ольха (2101136000003878)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
	Шкаф Ольха (2101136000003879)
	Проектор НІТАСНІ (210134000002198)
	Экран настенный (210134000002577)
	Плакаты
Механическая мастерская с аудиторией (23/03)	Доска аудиторная настенная (мел.) (210136000006600)
	Стол письменный
	Стул (1 шт.)
	Парты (14 шт.)
	Поперечно-строгальный станок ОД61-5-02 (410124000602922)
	Долбежный станок 7417 (410134000001479)
	Плоскошлифовальный станок 371 (410134000001808)
	Кругло-шлифовальный станок 3130 (410134000001423)
	Универсальный горизонтально-фрезерный станок 6Н81 (210124000602047)
	Универсальный горизонтально-фрезерный станок 6П80 с делительной головкой (210134000002425)
	Фрезерный специализированный станок СФ676 (410134000001881)
	Универсальный вертикально-фрезерный станок 6Н11 (410134000001880)
	Универсальный токарно-винторезный станок 1К62 (410134000001872)
	Универсальный токарно-винторезный станок 1А62Б (410134000001870)
	Универсальный токарно-винторезный станок 1А62Г (410134000001869)
	Универсальный токарно-винторезный станок 1В62Г (410134000001868)
	Универсальный токарно-винторезный станок 1А62Г (410134000001867)
	Универсальный токарно-винторезный станок 1В62Г (410134000001466),
	Универсальный токарно-винторезный станок 1В62Г (410124000603004),
	Универсальный токарно-винторезный станок 1К62 (410134000001837)
	Вертикально-сверлильный станок 2С132 (410134000001831)
	Хонинговальный станок 3Г833 (410134000001489)
	Точильно-шлифовальный 2-х сторонний станок ТШ-2 (210134000002259)
Универсально-заточной станок ВЗ-318 (210124000602049)	
Заточной станок 3628 (410134000001404)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
	Вертикально обрабатывающий центр (410124000603067)
Центральной научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	Столы письменные
	Стулья
Общежития № 4 и 5. Комнаты для самоподготовки	Столы письменные
	Стулья
Учебный корпус № 23. Кафедра материаловедения и технологии машиностроения. Комната для самоподготовки (ауд. № 26)	Парты (8 шт.)

Примерный перечень технологической оснастки, средств измерения и приборов приведен в таблице 12.

Таблица 12

### Технологическая оснастка, средства измерений и приборы для проведения лабораторных работ

№	Наименование оборудования	Число на подгруппу, шт.
1.	Резцы различные, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, протяжки, комплекты	5
2.	Зубонарезные инструменты (червячные модульные фрезы, дисковые модульные фрезы, круглые долбяки и зубострогальные резцы), комплекты	4
3.	Шлифовальные и алмазные круги, хонинговальные бруски, комплекты	4
4.	Динамометр ДОСМ-3-1	1
5.	Образцы шероховатости поверхности, комплект	2
6.	Измерительный инструмент (линейки, штангенциркуль, микрометр), комплекты	15
7.	Штангензубомер	5
8.	Угломеры универсальные	5
9.	Индикаторы разные	10
10.	Секундомер	2

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При освоении дисциплины могут использоваться электронные базы данных на автономных носителях (CD, DVD и др.):

При преподавании дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» рекомендуется широко использовать обучающие компьютерные

программы, наглядные пособия в виде натуральных образцов, технологическое оборудование и оснастку, приспособления, макеты, плакаты, диафильмы, видеофильмы, слайды и др. Важно выработать у студентов навыки работы со справочниками и стандартами по оптимальному выбору конструкционных материалов, способа механической обработки, режущих инструментов и назначению режимов резания.

Особенно важное значение при освоении дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» имеет проведение экскурсий для ознакомления с основными производственными цехами и технологическим оборудованием предприятий различных отраслей машиностроения и практический опыт, полученный во время технологической (проектно-технологической) практики.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, связанные с проведением эксперимента на технологическом оборудовании, обязан отработать пропущенное занятие в соответствии с дополнительным расписанием.

Студент, пропустивший занятия, не связанные с использованием технологического оборудования, должен самостоятельно проработать соответствующий материал, ответить на контрольные вопросы при защите этой лабораторной работы.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При проведении лекций рекомендуется использовать аудитории с возможность мультимедийных презентаций. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний.

Лабораторные работы необходимо оформлять в специальные рабочие тетради. На лабораторных работах различные виды самостоятельной работы студентов позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

программы, наглядные пособия в виде натуральных образцов, технологическое оборудование и оснастку, приспособления, макеты, плакаты, диафильмы, видеофильмы, слайды и др. Важно выработать у студентов навыки работы со справочниками и стандартами по оптимальному выбору конструкционных материалов, способа механической обработки, режущих инструментов и назначению режимов резания.

Особенно важное значение при освоении дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» имеет проведение экскурсий для ознакомления с основными производственными цехами и технологическим оборудованием предприятий различных отраслей машиностроения и практический опыт, полученный во время технологической (проектно-технологической) практики.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, связанные с проведением эксперимента на технологическом оборудовании, обязан отработать пропущенное занятие в соответствии с дополнительным расписанием.

Студент, пропустивший занятия, не связанные с использованием технологического оборудования, должен самостоятельно проработать соответствующий материал, ответить на контрольные вопросы при защите этой лабораторной работы.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При проведении лекций рекомендуется использовать аудитории с возможность мультимедийных презентаций. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний.

Лабораторные работы необходимо оформлять в специальные рабочие тетради. На лабораторных работах различные виды самостоятельной работы студентов позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.01 «Технология сельскохозяйственного машиностроения» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – Агроинженерия «Технический сервис в АПК».  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Корнеевым Виктором Михайловичем к.т.н., доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, канд. техн. наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре материаловедения и технологии машиностроения (разработчики – Колокатов А.М., к.т.н., доц., Пикина А.М. - ассистент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технология сельскохозяйственного машиностроения» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «Технология сельскохозяйственного машиностроения» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» составляет 6 зачётных единиц (216 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технология сельскохозяйственного машиностроения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания наземных транспортно-технологических средств и в профессиональной деятельности специалиста по данной специальности подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке

выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК»

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и при выполнении, расчётно-графической работы, защите практических работ) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль «**Технический сервис в АПК**»

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «**Технический сервис в АПК**»

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Технология сельскохозяйственного машиностроения**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Технология сельскохозяйственного машиностроения**».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Технология сельскохозяйственного машиностроения**» ОПОП ВО по 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «**Технический сервис в АПК**» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Гайдаром С.М., д.т.н., проф., Колокатовым А.М, к.т.н., доц., Пикиной А.М. асс. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Корнеев В.М.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики  
и энергетики им. В.П. Горячкина

Е.П. Парлюк

2023 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.01.01 Технология сельскохозяйственного машиностроения»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 35.03.06 Агроинженерия  
Направленность: Технический сервис в АПК

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2022 г

Курс 3  
Семестр 5,6

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Составители: Гайдар. С.М., д.т.н., проф.

Пикина А.М., ассистент

«29» 06 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и технологии машиностроения протокол № 14 от «30» 06 2023 г.

Зав. кафедрой материаловедения  
и технологии машиностроения

д.т.н., проф. С.М.Гайдар

**Лист актуализации принят на хранение:**

Зав. выпускающей кафедрой

А.С. Апатенко

«28» 08 2023 г.