

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 15.07.2023 19:57:36
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c9b5e7c787be1e29



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 мелиорации,
водного хозяйства и строительства А.Н.
Костякова


Д.М. Бенин
“ 15 ” 07 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 - Техносферная безопасность
Направленность: Безопасность цифровых и роботизированных технологических
процессов и производств
Курс — III
Семестр — 5
Форма обучения — очная
Год начала подготовки — 2022

Москва, 2022

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

Пикина А.М., ассистент _____

«2» 09 2022 г.

Рецензент: Казанцев С.П., д.т.н., профессор _____

«2» 09 2022 г.

«2» 09 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии машиностроения, протокол № 1 от 2 09 2022 г.

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

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института медиации, водного хозяйства и строительства А.Н. Костякова

_____ А.П. _____

Протокол № 9 от « 24 08 » 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____

_____ В.Г. _____

«2» 09 2022 г.

/ Зав. отдела комплектования ЦНБ _____

_____ Еришова Л.В.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ / ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ)ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	28
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	30
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	30
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	30
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	30
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	31
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	32
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	32
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	33
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	35
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Технология машиностроения»
для подготовки бакалавра по направлению
20.03.01 - Техносферная безопасность
направленности – Безопасность цифровых и роботизированных
технологических процессов и производств

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) «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 20.03.01 -Техносферная безопасность

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): УК - 1.2, УК 1.3.

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: 72 часа (2 зачетных единиц).

Промежуточный контроль: зачет (5 семестр).

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология 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 машиностроения» включена в профессиональный модуль направленности (профилю) «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Технология машиностроения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 -Техносферная безопасность по направленности (профилю) «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология 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.

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 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.	УК 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК 1.2. Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Способы систематизации разнородных данных, процедур анализа проблем и принятия решений.	Осуществлять эффективные процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Навыками анализа и систематизации данных.
			УК 1.3 Владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.	Методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методики постановки цели и определения способов ее достижения; методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	Анализировать методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методики постановки цели и определения способов ее достижения; методики разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	Приемами выбора методов установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 ч), их распределение по видам работ в 5-ом семестре 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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	32,25	32,25
Аудиторная работа	32,25	32,25
<i>В том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические работы (ПР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>контрольная работа</i>	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям и т.д.)</i>	30,75	30,75
<i>подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачёт

4.2. Содержание дисциплины

Основные темы дисциплины «Технология 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	ПР	ПКР	
Введение					
Раздел 1. «Технологическая подготовка производства»					
Тема 1.1. «Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения»	8	2	2	–	4
Тема 1.2. «Технологические характеристики типовых заготовительных процессов»	12	2	2	–	8
Тема 1.3. «Базирование и базы в машиностроении»	8	2	2	–	4
Раздел 2. «Проектирование технологических процессов»					
Тема 2.1. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	8	2	2	–	4
Тема 2.2. «Типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков. Обработка шлицевых деталей»	8	2	2	–	4
Тема 2.3. «Типовые технологические процессы изготовления зубчатых колес. Обработка червяков и червячных колес»	8	2	2	–	4
Тема 2.4. «Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей. Обработка рычагов и крепежных деталей»	8	2	2	–	4
Тема 2.5. «Технологическая документация и её оформление»	11,75	2	2	–	7,75
Всего за 5 семестр	72	16	16	0,25	39,75

Содержание разделов и тем дисциплины «Технология 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 направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

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 ассиметричные.

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. Техничко-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.

4.3. Лекции / практические занятия

Студенты при освоении дисциплины «Технология машиностроения» посещают лекции и выполняют лабораторные работы название которых приведено в таблице 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.	Введение. Раздел 1. «Технологическая подготовка производства»				
	Тема 1.1. «Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения»	Лекция № 1. Введение. Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 1. «Определение типа и организационной формы производства»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 2. «Формирование конструкторско-технологического кода детали»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
	Тема 1.2. «Технологические характеристики типовых заготовительных процессов»	Лекция № 2. Технологические характеристики типовых заготовительных процессов	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 3. «Проектирование отливок»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 4. «Разработка чертежа отливок»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 5. «Проектирование поковок штампованных»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 6. «Разработка чертежа поковок штампованных»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
	Тема 1.3. «Базирование и базы в машиностроении»	Лекция № 3. «Базирование и базы в машиностроении»	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 7. «Базирование заготовок на металлорежущих станках»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенций)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 8. «Определение погрешностей базирования заготовок»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
2.	Раздел 2. «Проектирование технологических процессов»				
	Тема 2.1. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	Лекция № 4. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 9. «Разработка технологического маршрута обработки вала»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая 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»	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 10. «Разработка технологического маршрута обработки втулки или диска»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая 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»	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 11. «Разработка технологического маршрута обработки зубчатого колеса»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая 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»	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 12. «Разработка технологического маршрута обработки корпусной детали»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая 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»	УК 1.2, УК 1.3		2
		Практическая работа № 13. «Виды и формы технологической документации»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 14. «Разработка и оформление маршрутных карт (МК)»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 15. «Разработка и оформление карты технологического процесса (КТП)»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 16. «Разработка и оформление карт эскизов (КЭ) и операционных карт (ОК)»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2
		Практическая работа № 17. «Разработка и оформление технологических карт на слесарные операции»	УК 1.2, УК 1.3	Защита практическая работы	2

Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины «Технология 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)
Раздел 1. «Технологическая подготовка производства»			
1.	Тема 1.1. «Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения»	Конструкторско-технологическая классификация деталей. Структура кода деталей машин.	УК 1.2,УК 1.3
Раздел 2. «Проектирование технологических процессов»			
2.	Тема 2.1. «Типовые технологические процессы изготовления валов»	Материалы, применяемые для изготовления валов сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости поверхности.	УК 1.2,УК 1.3
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.	УК 1.2,УК 1.3
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.	УК 1.2,УК 1.3
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.	УК 1.2,УК 1.3

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;
- практические – практические 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	ПР	Контекстное обучение
3.	1.2. Проектирование поковок штампованных	ПР	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	ИР 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

Примерный перечень вопросов для защиты практических работ

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая работа № 6. «Разработка чертежа поковок штампованных»

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

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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).

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая работа № 19. «Методика расчета слабых звеньев то-

карно-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.

Практическая 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.

Практическая 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?

Практическая 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.

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

1. Назначение и основные задачи дисциплины «Технология 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 значения 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. Технико-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. Технико-экономические показатели технологического процесса.
53. Расчет необходимого количества станков в зависимости от типа производства.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания (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 при защите практических 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) (5 семестр)

Для оценивания результатов обучения по дисциплине «Технология 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

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » 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 « хорошо » 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 « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с проблемами 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 « неудовлетворительно » 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.: БИБКОМ, 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. Нормоконтроль.
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

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	«Технология машиностроения»	Microsoft Word	текстовый редактор	Microsoft Corporation	2016
		Microsoft Excel	расчётная (электронные таблицы)	Microsoft Corporation	2016
		Microsoft PowerPoint	подготовка презентаций	Microsoft Corporation	2016

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

Занятия по дисциплине «Технология 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-сверильный 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.ДВ.01.01 «Технология машиностроения» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность направленность «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств».
(квалификация выпускника – бакалавр)

Казанцевым С.П. д.т.н., профессором кафедры сопротивления материалов и детали машин 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 **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре материаловедения и технологии машиностроения (разработчики – Гайдар С.М., д.т.н., профессор, Пикина А.М. - ассистент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технология машиностроения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств». 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 **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технология машиностроения» закреплено **2 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 машиностроения» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технология машиностроения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств» 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 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 **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств».

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 **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств».

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 **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Технология 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 машиностроения**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Технология машиностроения**» ОПОП ВО **20.03.01 – Техносферная безопасность направленность** «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Гайдаром С.М., д.т.н., проф., Пикиной А.М. асс. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: д.т.н., профессор



Казанцев С.П.

« 2 » 08 2022