

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

декан инженерно-технологического  
факультета, \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

Е.В. Кулаев

« 24 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
**Б1.О.22 Технология конструкционных  
материалов**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
комплексов**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Сервис транспортно-технологических машин и комплексов**

Наименование профиля подготовки бакалаврской программы

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## Цель дисциплины

Целью дисциплины «Технология конструкционных материалов» является формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, технологических методах получения и обработки заготовок, закономерностях процессов резания, элементах режима резания конструкционных материалов, станках и инструментах.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знания: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов
		Умения: оценка и прогнозирование состояния материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок; назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств
	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	Навыки и/или трудовые действия: методика выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию
		Знания: основы получения, назначения сталей и чугунов, цветных сплавов, неметаллических и других конструкционных материалов
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической	ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соот-	Умения: выбор рационального способа и режимов обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов
		Навыки и/или трудовые действия: методы теоретического и экспериментального исследования материалов, анализа свойств испытуемых объектов и проведения экспериментов по заданной методике и анализирует их результаты
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической	ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соот-	Знания: основы составления проектной и конструкторской документацию в соответствии с нормативными требованиями

документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ветствии с нормативными требованиями	Умения: разработка проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
		Навыки и/или трудовые действия: основы разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.22 «Технология конструкционных материалов» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 3 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 2 курсе;
- для студентов очно-заочной формы обучения – в \_\_\_\_\_ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-2 семестров:

- химия
- физика
- материаловедение
- математика.

Освоение дисциплины «Технология конструкционных материалов» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Хранение и противокоррозийная защита техники
- Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц
- Триботехнические основы техники.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Технология конструкционных материалов» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Кон- троль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лекции	практиче- ские занятия	лабора- торные занятия			
3	108/3	18		18	36	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		4		8			

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
3	108/3					2	0,25

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудо- емкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Кон- троль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лекции	практиче- ские занятия	лабора- торные заня- тия			
2	108/3	4		4	91	9	Экзамен, контрольная работа
<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		2		2			

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
3	108/3					2	0,25

**Очно-заочная форма обучения**

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма про- межуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лабора- торные занятия			
<i>в т.ч. часов: в интерактивной форме практической подготов- ки (при наличии)</i>							

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
		2	2	0,12	0,12	2	0,25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций***	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1	Технология конструкционных материалов (Горячая обработка металлов) Способы получения металлов	12	2	-	4	6	Письменный и устный отчет по лабораторной работе. Коллоквиум.	Письменный и устный отчет по лабораторной работе. Коллоквиум.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
2	Литейное производство	8	2		2	4	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
3	Обработка металлов (материалов) давлением	8	2		2	4	Презентация	Презентация	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
4	Сварка металлов	10	2		2	6	Письменный и устный отчет по лабораторной работе	Письменный и устный отчет по лабораторной работе	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
5	Технология конструкционных материалов. (Обработка конструкционных материалов резанием) Резание и его основные элементы	10	2		2	6	Презентация. Коллоквиум.	Презентация. Коллоквиум.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
6	Физические основы процесса резания металлов	8	2		2	4	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
7	Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания	6	2		2	2	устн. опрос	устн. опрос	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
8	Специальные методы обработки	10	4		2	4	устн. опрос или тесты -	устн. опрос или тесты -	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
	<b>Промежуточная аттестация</b>	36					Экзамен	Экзамен	
	<b>Итого</b>	108	18	-	18	36			

**Заочная форма обучения**

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1	Технология конструкционных материалов (Горячая обработка металлов) Способы получения металлов	14	2			12	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
2	Литейное производство	12				12	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
3	Обработка металлов (материалов) давлением	12				12	тесты	тесты	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
4	Сварка металлов	16			2	14	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе -	Текущий тестовый контроль. Письменный и устный отчет по лабораторной работе -	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетен-	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
5	Технология конструкционных материалов. (Обработка конструкционных материалов резанием) Резание и его основные элементы	14	2			12	Презентация	Презентация	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
6	Физические основы процесса резания металлов	10				10	Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	Письменный и устный отчет по лабораторной работе-	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
7	Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания	10				10	устн. опрос тесты	устн. опрос тесты	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
8	Специальные методы обработки	11			2	9	устн. опрос или тесты	устн. опрос или тесты	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2
	<b>Подготовка контрольной работы по всем разделам дисциплины</b>					X			
	<b>Промежуточная аттестация</b>	9					Экзамен, контрольная работа	Экзамен, контрольная работа	
	<b>Итого</b>	108	4		4	91			



**Очно-заочная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
3									
4									
5									
	<b>Практическая подготовка</b>								
	<b>Промежуточная аттестация</b>								
	<b>Итого</b>								

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятия)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
Технология конструкционных материалов (Горячая обработка металлов) Способы получения металлов.	Производство чугуна. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Производство стали. Сущность процесса. Способы разливки стали. Строение стального слитка. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав. Прямое восстановление железа. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.(лекция визуализация)	2/2/-	2/2/-	
Литейное производство	Способы получения отливок. Правила разработки чертежа отливки и литейной формы в сборе. Модельный комплект. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства. Формовка при помощи моделей и модельных плит. Литниковая система, назначение, принцип устройства и основы расчёта. Машинная формовка. Литейные свойства сплавов. Классификация литейных материалов. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.). Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям. Прототипирование.	2/-/-		
Обработка металлов давлением.	Механизм пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Холодная и горячая пластическая деформация. Упрочнение металлов. Возврат, рекристаллизация. Влияние химического состава, температуры, скорости деформации, предварительной обработки и схемы напряжённо-деформированного состояния на пластичность и сопротивление металлов деформированию. Выбор режима нагрева. Нагревательные устройства. Мероприятия по борьбе с окалиной.	2/-/-		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятия- ной)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
	<p>Классификация видов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование. Сущность процессов. Продукция.</p> <p>Ковка. Основные операции. Инструмент и оборудование для ковки. Принципы составления чертежа поковки, выбора заготовок и оборудования для ковки. Ковка в подкладных и секционных штампах. Технологические особенности ковки высоколегированных сплавов и цветных металлов.</p> <p>Горячая объёмная штамповка. Исходные заготовки и продукция. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Области применения объёмной штамповки.</p> <p>Холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки.</p> <p>Листовая штамповка. Основные операции. Оборудование. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем, электрогидравлическая штамповка.</p> <p>Специализированные технологические процессы обработки металлов давлением: производство периодического проката и гнутых профилей, прокатка в газозащитных средах и в вакууме, гидроэкструзия и др.</p>			
Сварка металлов	<p>Теоретические основы сварки плавлением. Классификация видов сварки. Классификация сварных соединений. Подготовка кромок для сварных соединений.</p> <p>Термическая сварка. Дуговая сварка. Ручная дуговая сварка. Электроды для ручной сварки, режимы. Автоматическая дуговая сварка под флюсом, сварка в атмосфере защитных газов.</p> <p>Электрошлаковая сварка. Плазменная, электроннолучевая и лазерная сварка. Схемы и сущность процессов. Оборудование и материалы.</p> <p>Газовая сварка. Сущность и схема процесса. Характеристики газосварочного пламени. Аппаратура для газовой сварки. Техника безопасности.</p> <p>Резка металлов плавлением и окислением.</p>	2/2/-		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятия- ной)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
	<p>Сущность и схемы процессов, применяемое оборудование.</p> <p>Области применения различных способов термической сварки.</p> <p>Термомеханическая и механическая сварка.</p> <p>Контактная сварка — стыковая, точечная, шовная. Сварка аккумулированной энергией.</p> <p>Режимы сварки. Оборудование.</p> <p>Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, диффузионная сварка.</p> <p>Сущность и схема процессов.</p> <p>Свариваемость металлов и сплавов. Особенности сварки различных металлов и сплавов.</p> <p>Сварка углеродистых и легированных сталей. Сварка высоколегированных коррозионностойких сталей. Сварка чугуна. Сварка меди и её сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Сварка тугоплавких металлов и сплавов. Техника безопасности при сварочных работах.</p> <p>Склеивание материалов. Клеи. Холодная сварка. Пайка. Сварка пластмасс. (лекция с ошибками)</p>			

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятия- ной)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
Резание и его основные элементы.	<p>Способы обработки металлов резанием. Лезвийная и абразивная обработка. Кинематика резания. Обрабатываемая и обработанная поверхности, поверхность резания.</p> <p>Формообразование поверхностей деталей на станках. Схемы обработки</p> <p>Классификация и конструктивные элементы токарных резцов. Резцы со сменными твердосплавными пластинами.</p> <p>Координатные плоскости. Геометрические параметры токарных резцов.</p> <p>Схема и элементы режима резания при точении. Материалы для изготовления режущих инструментов. Новые инструментальные материалы. Стали для изготовления корпусов, оправок и др.</p> <p>Обработка на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, строгальных, шлифовальных станках.</p>	2/-/-	2/-/-	
Физические основы процесса резания металлов.	<p>Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек. Явления, сопровождающие процесс резания металлов. Деформации в процессе резания пластических материалов.</p> <p>Работа и тепловые явления в процессе резания.</p> <p>Изнашивание режущих инструментов. Виды и формы износа. Критерий износа. Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки.</p> <p>Качество обработанной поверхности. Показатели качества. Основные критерии оценки шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ.</p> <p>Вибрации при резании металлов. Волнистость.</p>	2/-/-		
Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания.	<p>Схема действия сил на резец. Равнодействующая сила резания и её составляющие. Факторы, влияющие на главную составляющую силы резания. Мощность и крутящий момент резания при точении.</p> <p>Скорость резания и стойкость инструмента при точении. Факторы, влияющие на скорость резания.</p>	2/-/-		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятия- ной)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
	Методика назначения рационального режима резания при точении. Производительность работы при точении и пути ее повышения. Силовое и скоростное резание. Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки. Влияние различных факторов на обрабатываемость материалов. Показатели обрабатываемости при черновой и чистовой обработке. Методы оценки обрабатываемости. Основы разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями			
Специальные методы обработки.	Особенности и методы обработки деталей пластическим деформированием. Накатывание и раскатывание цилиндрических поверхностей. Дорнование и калибрование отверстий. Центробежная обработка, редуцирование. Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колёс. Сущность и особенности анодно-механической, электроискровой, электроимпульсной и ультразвуковой обработки. Инструменты. Режимы обработки. Понятие об обработке материалов лазерами, электронным лучом.	4/-/-		
<b>Итого</b>		18/4/-	4/2/-	

## 5.2. Семинарские лабораторные занятия

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
1. Горячая обработка металлов	Изучение оборудования для газовой сварки		2/-/-		2/-/-		
Сварочное производство	Электросварочное оборудование и техника зажигания дуги. ( дискуссия )		2/2/-				
Литейное производство	Изучение оборудования для кон-		2/-/-				

	тактной сварки					
	Изучение процесса пайки ( круглый стол)		2/2/-			
	Литье в земляные и кокильные формы (дискуссия )		2/2/-			
2.Обработка конструкционных материалов резанием	Изучение конструкций и геометрии токарных резцов .( дискуссия )		2/2/-			
	Изучение конструкций и геометрии многолезвийного инструмента (свёрл, зенкеров, развёрток, фрез и протяжек)		4/-/-			
	Изучение конструкций и кинематики токарно-винторезных, фрезерных, сверлильных, строгальных станков.(дискуссия)		2/-/-		2/2/-	
<b>Итого</b>			18/8/-		4/2/-	

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

**5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.**

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
подготовка к лабораторным работам;	8		18	9		
подготовка доклада	6		18			
подготовка реферата	8		18			
подготовка к коллоквиуму.	6		18			
выполнение домашнего задания (РГР)	8		19			
<b>Итого</b>	36		91	9		

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технология конструкционных материалов» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Технология конструкционных материалов».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Технология конструкционных материалов».





щеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Теоретическая механика																			
	Сопротивление материалов																			
	Материаловедение																			
	<b>Технология конструкционных материалов</b>																			
	Детали машин и основы конструирования																			
	Основы теории надежности																			
	Теория механизмов и машин																			
	Технологическая практика																			
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы																			
ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	Физика																			
	Химия																			
	Сопротивление материалов																			
	Материаловедение																			
	<b>Технология конструкционных материалов</b>																			
	Основы работоспособности технических систем																			
	Основы научных исследований																			
	Технологическая практика																			
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы																				
ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Начертательная геометрия и инженерная графика																			
	Теоретическая механика																			
	Сопротивление материалов																			
	Материаловедение																			
	<b>Технология конструкционных материалов</b>																			
	Теория механизмов и машин																			
	Метрология, стандартизация и сертификация																			
	Технологическая практика																			
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы																			

Заочная форма обучения аналогична по курсам

### Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А

#### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Технология конструкционных материалов» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология конструкционных материалов» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

#### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций
1.	Коллоквиум № 1 «Горячая обработка металлов»	15
2.	Расчетно-графическая работа №1 «Технологическая карта механической обработки заготовки»	15
3.	Коллоквиум № 2 «Обработка металлов резанием»	15
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		45
Активность на лекционных занятиях		20
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		20
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		15
Итого		100

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает тестирование и РГР, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций
1.	тестирование	15
2.	Расчетно-графическая работа «Технологическая карта механической обработки заготовки»	15
3.	Контрольная работа по всем темам дисциплины	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		15
Итого		100

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	тестирование	5
	Контрольная работа	15
	задачи	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	Итого	100

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость экзамен не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии оценки ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

#### Пример:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 4
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 4
Задача(оценка умений и навыков)	до 8
<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### *Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)*

**4 балла** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**3 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**2 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### *Решение практико-ориентированной задачи (оценка умений и навыков)*

*а) задача репродуктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки:

**2 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы;

**1 балл.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

**0 баллов.** Задача не решена;

*б) задача реконструктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

**5 баллов.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы;

**4 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы;

**3 балла.** Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы;

**2 балла.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

**1 балл.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены значительные ошибки, искажающие выводы;

**0 баллов.** Задача не решена;

*в) задача творческого уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения

Критерии оценки

**8 баллов** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**6 баллов.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**4 балла.** Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

**3 балла.** Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задача не решена.

При сдаче экзамена заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене или зачете сумма баллов переводится в оценку.

Студент не допускается к сдаче экзамена, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
3. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка рефератов (докладов). Далее проводится обучение при решении ситуационных задач (практических задач), позволяющее оценить не только знания, но и умения, и опыт применения их студентами при решении задач. На заключительном этапе проводится контрольная точка проверки знаний, умений и навыков по изученным темам.

Вопросы и задания к зачету и экзамену разноуровневые, т.е. предполагают проверку знаний, умений и навыков по дисциплине.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### Критерии оценки

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на практических и семинарских занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

**1 балл** – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

**1 балл** – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; 0,5 балла – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

**1 балл** – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

**Письменный ответ (знания)** – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

**2 балла** - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

**1,5 балла** - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**1 балл** - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

**0,5 балла** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

**Практико-ориентированные и ситуационные задачи** – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

*а) репродуктивного уровня (умения)*, позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки

**2,0 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**1,5 балла.** Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

**1,0 балл.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

*б) реконструктивного уровня (умения, навыки)*, позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

**3 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**2,5 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.



**2 балла.** Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**1,5 балла.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**1 балл.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задача не решена.

**в) творческого уровня (навыки)**, позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

**5 баллов.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. Построен график.

**4 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**3 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2 балла.** Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**1 балла.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку эссе, сопровождаемых презентациями докладов, статей (не более 15 баллов)**.

**По результатам текущей бально-рейтинговой оценки**, при условии получения положительной оценки за написание и защиту курсовой (и/или контрольной) работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка**:

- «Отлично» – от 86 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 71 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **экзамен**.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов»**

#### **Контроль знаний студентов.**

Входной контроль. Контроль остаточных знаний студентов проводится на первой лабораторной работе в форме устного опроса в пределах перечня вопросов входного контроля.

Текущий контроль. Проводится по результатам выполнения практических занятий и лабораторных работ.

Выходной контроль. Проводится в форме экзамена. Экзаменационный билет содержит три вопроса, один из которых относится к структуре и свойствам чистых металлов и теории сплавов, второй вопрос касается теории и практики термообработки и третий вопрос состоит в описании одного конкретного вида обработки конструкционных материалов.

#### **Вопросы входного контроля**

1. Производство чугуна.
2. Прямое восстановление железа.
3. Литниковая система, назначение, принцип устройства и основы
4. Способы получения отливок.
5. Производство чугуна.
6. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства.
7. Механизм пластической деформации
8. Классификация видов обработки металлов давлением
9. Ковка. Основные операции
10. Технологические процессы обработки металлов давлением
11. Классификация видов сварки.
12. Свариваемость металлов и сплавов
13. Пайка.
14. Способы обработки металлов резанием.
15. Геометрические параметры токарных резцов.
16. Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек.
17. Условия работы деталей машин и механизмов: подшипников, зубчатых колес, крестовин, рессор и пружин и др.
18. Условия работы наиболее распространенных инструментов: резцов, сверл, разверток, фрез и др.
19. Контактная сварка — стыковая, точечная, шовная.
20. Признаки качества изделия, методы его повышения.
21. Нагрев тела и его охлаждение, скорость нагрева и охлаждения.

#### **Текущий контроль**

Вопросы текущего контроля приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

#### **Вопросы выходного контроля (вопросы экзаменационных билетов) :**

##### **Технология конструкционных материалов**

##### **(Горячая обработка металлов)**

1). Способы получения металлов.

Производство чугуна.

Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах.

Производство стали. Сущность процесса. Способы разлива стали. Строение стального слитка.

Прямое восстановление железа.

Сущность способов получения меди, алюминия и титана.

## **2). Литейное производство**

Способы получения отливок.

Модельный комплект.

Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства.

Формовка при помощи моделей и модельных плит.

Литниковая система, назначение, принцип устройства и основы расчёта.

Машинная формовка.

Литейные свойства сплавов.

Классификация литейных материалов. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.).

Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям. Прототипирование.

## **3). Обработка металлов давлением.**

Механизм пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла.

Холодная и горячая пластическая деформация. Упрочнение металлов. Возврат, рекристаллизация.

Влияние химического состава, температуры, скорости деформации, предварительной обработки и схемы напряжённо-деформированного состояния на пластичность и сопротивление металлов деформированию.

Выбор режима нагрева. Нагревательные устройства. Мероприятия по борьбе с окалиной.

Классификация видов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование.

Сущность процессов. Продукция.

Ковка. Основные операции. Инструмент и оборудование для ковки.

Горячая объёмная штамповка. Исходные заготовки и продукция. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Области применения объёмной штамповки.

Холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки.

Листовая штамповка. Основные операции. Оборудование. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем, электрогидравлическая штамповка.

Специализированные технологические процессы обработки металлов давлением: производство периодического проката и гнутых профилей, прокатка в газозащитных средах и в вакууме, гидроэкструзия и др.

## **4). Сварка металлов**

Классификация видов сварки.

Классификация сварных соединений.

Дуговая сварка. Ручная дуговая сварка.

Электроды для ручной сварки, режимы.

Автоматическая дуговая сварка под флюсом, сварка в атмосфере защитных газов.

Электрошлаковая сварка.

Плазменная, электроннолучевая и лазерная сварка.

Газовая сварка. Сущность и схема процесса.

Характеристики газосварочного пламени.

Аппаратура для газовой сварки.

Резка металлов плавлением и окислением. Сущность и схемы процессов, применяемое оборудование.

Области применения различных способов термической сварки.

Контактная сварка — стыковая, точечная, шовная.

Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, диффузионная сварка. Сущность и схема процессов.

Свариваемость металлов и сплавов.

Особенности сварки различных металлов и сплавов.

Сварка углеродистых и легированных сталей.  
Сварка высоколегированных коррозионностойких сталей.  
Сварка чугуна.  
Сварка меди и её сплавов.  
Сварка алюминия и его сплавов.  
Сварка тугоплавких металлов и сплавов.  
Склеивание материалов. Клеи.  
Холодная сварка.  
Пайка.  
Сварка пластмасс.

## **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ (ОБРАБОТКА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ).**

### **5). Резание и его основные элементы.**

Способы обработки металлов резанием.  
Лезвийная и абразивная обработка.  
Кинематика резания.  
Обрабатываемая и обработанная поверхности, поверхность резания.  
Формообразование поверхностей деталей на станках.  
Классификация и конструктивные элементы токарных резцов.  
Координатные плоскости.  
Геометрические параметры токарных резцов.  
Схема и элементы режима резания при точении.  
Материалы для изготовления режущих инструментов.

### **б). Физические основы процесса резания металлов.**

Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек.  
Явления, сопровождающие процесс резания металлов.  
Деформации в процессе резания пластических материалов.  
Работа и тепловые явления в процессе резания.  
Изнашивание режущих инструментов. Виды и формы износа. Критерий износа.  
Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки.  
Качество обработанной поверхности. Показатели качества. Основные критерии оценки шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ.  
Вибрации при резании металлов. Волнистость.

### **7). Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания.**

Силы, действующие на резец.  
Равнодействующая сила резания и её составляющие. Факторы, влияющие на главную составляющую силы резания.  
Мощность и крутящий момент резания при точении.  
Скорость резания и стойкость инструмента при точении.  
Факторы, влияющие на скорость резания.  
Методика назначения рационального режима резания при точении.  
Производительность работы при точении и пути ее повышения.  
Силовое и скоростное резание.  
Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки.  
Влияние различных факторов на обрабатываемость материалов.  
Показатели обрабатываемости при черновой и чистовой обработке. Методы оценки обрабатываемости.

### **8). Специальные методы обработки.**

Особенности и методы обработки деталей пластическим деформированием. Накатывание и раскатывание цилиндрических поверхностей.  
Дорнование и калибрование отверстий.  
Центробежная обработка, редуцирование.  
Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колёс.

Сущность и особенности анодно-механической, электроискровой, электроимпульсной и ультразвуковой обработки. Инструменты. Режимы обработки.

Понятие об обработке материалов лазерами, электронным лучом.

Условные обозначения для кинематических схем станков.

Кинематические схемы станков.

Уравнения движения.

#### **Типовой задачи**

1. Расшифровать. Сталь Ст 3кп.
2. Расшифровать. Сталь Ст 2пс.
3. Расшифровать. Сталь 40 ХМЮА.
4. Расшифровать. Сталь 65Г.
5. Расшифровать. Сталь 15 ХМ
6. Расшифровать. Сталь 20Г.
7. Расшифровать. Сталь. 30 ХГСНА.
8. Расшифровать. Сталь 20 ХГСА.
9. Расшифровать. Сталь 08
10. Расшифровать. Сталь 10кп
11. Расшифровать. Сталь 12Х2Н4.
12. Расшифровать. Сталь 12Х18Н9Т.
13. Расшифровать. Сталь 12Х2НВФА.
14. Расшифровать. Сталь 35 ХГА.
15. Расшифровать. Сталь 45 ХА.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды контроля:

- Текущий;
- Рубежный;
- Итоговый.

*Текущий контроль* проводится:

На лекциях в виде тестов, состоящих из четырех вопросов с четырьмя вариантами ответа. Тест охватывает тему предыдущей лекции и дает возможность студентам структурировать знания, полученные на предыдущей лекции. Кроме того, тестирование позволяет оценить преподавателем усвоение студентами теоретического материала и отметить посещаемость лекций.

На лабораторных занятиях проводится вводный контроль подготовки студентов к работе. Контроль проводится в виде теста, состоящего из пяти вопросов с четырьмя ответами. Контроль преследует цель проверки усвоения студентами теоретической части и навыков в выполнении самостоятельных работ, предусмотренных учебной программой. Выполнение работы оценивается устным опросом студентов о ходе выполнения работы, сформулированных выводах и понимании теоретического материала.

*Рубежный контроль* проводится путем трех письменных работ. Первая и вторая работы проводятся в форме теста из десяти теоретических вопросов по пройденным темам курса. Третья работа представляет собой производственную задачу (РГР), решение которой требует понимания всего курса предмета «Технология конструкционных материалов».

Рубежный контроль преследует цель выработать у студентов потребность в систематической работе по освоению теоретического материала дисциплины.

*Итоговый контроль* проводится после завершения обучения студентов дисциплины в виде экзамена. Итоговый контроль преследует цель проверить студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов и тем, связей с иными естественнонаучными и общепрофессиональными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса при зачете, ответы на вопросы билета при экзамене.

### **Примеры контролируемых материалов**

#### ***По входному контролю перед лабораторной работой:***

##### **Вариант № 1**

В литниковую систему входят:

- а) литниковая чаша, стержневой канал, шлакоуловитель, питатели, выпор.
- б) литниковая чаша, стояк, шлакоуловитель, питатели, выпор.
- в) литниковая чаша, стояк, прибыль, питатели, шлакоуловитель, выпор.
- г) литниковая чаша, стояк, прибыль, питатели, выпор.

##### **Вариант № 2**

Угол  $\lambda$  у резца влияет на:

1. сход стружки.
2. направление схода стружки. +
3. ширину и толщину стружки.
4. трение главной задней поверхности о поверхность резания.

#### ***По рубежному контролю знаний:***

1. Такую микроструктуру имеют сплавы, представляющие собой...
  - 1) механическую смесь компонентов
  - 2) твердый раствор
  - 3) чистый металл
  - 4) химическое соединение
2. В структуре перлитной жаропрочной стали недопустимо...
  - 1) Появление графита 3) Зернистый перлит
  - 2) Рост карбидов 4) Рост зерна твердого раствора...

#### ***Примеры экзаменационных билетов:***

##### **Билет № 5**

1. Влияние степени переохлаждения на строение поликристаллических тел.
2. Какие материалы называют композиционными? В чем особенность их строения? Преимущество металлических композиционных материалов по сравнению с обычным металлом?
3. Расшифруйте Сталь 15 ХМ

##### **Билет № 7**

1. Чугун: понятие чугуна, структурные составляющие, белые и серые чугуны, их свойства.
2. Цель поверхностной закалки и как она осуществляется?
3. Расшифровать. Сталь. 30 ХГСНА.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная:**

1. Технология конструкционных материалов : учебник ; ВО - Бакалавриат/Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 656 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=364712>.
2. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Московский государственный областной университет; Московский политехнический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 288 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=398521>.
3. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 272 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=399489>.

### **дополнительная:**

- 1 Алексеев Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Воложанина С. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2013. - 208 с. - URL: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38834](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38834).
- 2 Волков, Г. М. Материаловедение : учебник для студентов техн. вузов по машиностроительным направлениям/Г. М. Волков, В. М. Зуев. - М.:Академия, 2012. - 448 с.
- 3 Галимов Э. Р. Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Галимов Э. Р., Тарасенко Л. В., Унчикова М. В., Абдуллин А. Л.. - Санкт-Петербург:Лань, 2013. - 448 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=30195](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30195).
- 4 Гоцеридзе Руслан Михайлович. Технология конструкционных материалов в приборостроении : Учебник; ВО - Бакалавриат/Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 423 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=363469>.
- 5 Дегтярев, М. Г. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 110300 "Агроинженерия". - М.:Колос, 2007. - 360 с.
- 6 Материаловедение : учебник для студентов вузов по специальности в области техники и технологии /под ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - М.:МГУ, 2002. - 648 с.
- 7 Пантух, М. Л. Технология конструкционных материалов. Материаловедение : краткий терминологич. слов.-справ. ; учеб. пособие для студентов вузов/М. Л. Пантух, Е. В. Зубенко, И. Н. Кравченко ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2014. - 1,55 МБ
- 8 Перфилов Михаил Евгеньевич Материаловедение и технология конструкционных материалов : курс лекций ; ВО - Бакалавриат. - Новосибирск:Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 283 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=516398>.
- 9 Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 110300 "Агроинженерия"/под ред. В. А. Оськина, В. Н. Байкаловой. - М.:КолосС, 2007. - 318 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

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

1. Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ [www.mt2.bmstu.ru/technjl.php](http://www.mt2.bmstu.ru/technjl.php)
2. Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник [www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html](http://www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html)
3. Приходько В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы [www.library.tkm.front.ru](http://www.library.tkm.front.ru)
4. Егоров Ю.П., Хворова И.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u\\_sam.pdf](http://btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u_sam.pdf)

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

**Тема 1** Способы получения металлов.

**Тема 2** Литейное производство

**Тема 3** Литейное производство

**Тема 4** Сварка металлов

**Тема 5** Резание и его основные элементы

**Тема 6** Физические основы процесса резания металлов.

**Тема 7** Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания.

**Тема 8** Специальные методы обработки.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

**11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Office 2007(2003);

КОМПАС-3D V10 Plus;

AdobeReaderX;

SunRayBookOffice 3.

**11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

**11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

КОМПАС-3D V10 Plus;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».



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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд.№ 224, площадь - 85,9 м <sup>2</sup> )	Оснащено: 88 посадочных мест, персональный компьютер - 1шт, интерактивная доска SMARTBoard – 1 шт., проектор – 1 шт., учебно-методические пособия, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета, оборудования для проведения исследовательской работы
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд.№ 191, площадь - 66,8 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 46 шт., стулья – 92 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 – 1 шт., с подключением к сети «Интернет», мультимедийный проектор SonyVPL-CX76 – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты. Металлографический микроскоп МИМ-7 – 1 шт.; Металлографический микроскоп МИМ-6 – 1 шт.; Биологический микроскоп -- 6 шт; Пресс Бригелля - 2 шт; Прибор Роквелла (ТК-2) – 1 шт.; Прибор для определения твердости по Бринелю и Роквеллу – 1 шт.; Прибор для измерения твердости портативный – 1 шт.; Газогенератор ацетиленовый (в разрезе) – 1 шт.; Комплект оборудования для газовой сварки) – 1 шт.; Коллекция микрошлифов и фотографий структур черных и цветных металлов; Атласы микроструктур - 10 шт. ;Макеты резцов (проходной, отрезной, подрезной); Резцы (проходной, расточной, отрезной, подрезной, резьбовой, контурный, фасонный); Сверла, зенкеры, развёртки, фрезы, протяжки.Зубонарезные инструменты (червячные модульные фрезы, дисковые модульные фрезы, долбяки и зубострогальные резцы). Шлифовальные и алмазные круги, хонинговальные бруски и др. Справочники по режимам резания и др; Макеты механических передач; Макеты кристаллических решеток - 5 шт.; Обучающий стенд "Диаграмма Железо-Углерод" – 1 шт.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт.,Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 204,7 (площадь – 66,8м <sup>2</sup> )	2. Оснащение: специализированная мебель: столы – 25 шт., стулья - 50 шт., персональные компьютеры – 15 шт., мульти-медийный проектор – 1 шт., классная доска – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., персональный компьютер преподавателя – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети

		«Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b> (ауд. № 191, площадь -51,2 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., верстак двухтумбовый ВФ-204М -2 шт, оборудование для финишного плазменного упрочнения с нанесением алмазопрочного материала - 1 шт., передвижной фильтровентиляционный агрегат ЕМК-1600с/SP - 1 шт., подъёмно-поворотное вытяжное устройство КУА-М-2S/SP - 1 шт., токарно-винторезный станок JETBD-920W - 3 шт., установка для электродуговой наплавки, электродуговой сверхзвуковой металлатор ЭДМ-7-17 - 1 шт. тематические плакаты
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 197, площадь – 55,5 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: учебные парты - 30 шт., стулья – 30 шт., проектор NECProjectorNP 50G - 1 шт., интерактивная доска SMART-Board 680 - 1 шт., класная доска – 1 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета

### **13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03- Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и учебного плана по профилю «Сервис транспортно-технологических машин и комплексов»

Автор (ы) \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Павлюк Р.В.

Рецензенты \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Швецов И.И.

\_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Герасимов Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» рассмотрена на заседании кафедры «Технический сервис, стандартизация и метрология» протокол № 9 от 11 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент, Н.А. Баганов

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерно-технологического факультета протокол №9 от 16 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент А.В. Захарин