

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.21 Технология конструкционных материалов**

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

**Сервис транспортно-технологических машин и комплексов**

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

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 и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>знает</b> современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов <b>умеет</b> оценивать и прогнозировать 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 <b>владеет навыками</b> методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	<b>знает</b> основы получения, назначения сталей и чугунов, цветных сплавов, неметаллических и других конструкционных материалов <b>умеет</b> выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов <b>владеет навыками</b> методами теоретического и экспериментального исследования материалов, анализа свойств испытываемых 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	<b>знает</b> основы составления проектной и конструкторской документацию в соответствии

документации использованием стандартов, норм правил, связанных профессиональной деятельностью.	с и с	документацию соответствии нормативными требованиями	в с	с нормативными требованиями <b>умеет</b> разрабатывать проектную и конструкторскую документации в соответствии с нормативными требованиями <b>владеет навыками</b> основными разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
---	-------------	--	--------	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Изучение дисциплины осуществляется в 4 семестре(-ах).

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

История развития науки и техники

Математика

Материаловедение

Сопротивление материалов

Физика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

ХимияХимия

История развития науки и техники

Математика

Материаловедение

Сопротивление материалов

Физика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

ХимияИстория развития науки и техники

История развития науки и техники

Математика

Материаловедение

Сопротивление материалов

Физика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

ХимияМатематика

История развития науки и техники

Математика

Материаловедение

Сопротивление материалов

Физика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

ХимияФизика

История развития науки и техники

Математика

Материаловедение

Сопротивление материалов

Физика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Теоретическая механика

ХимияМатериаловедение

История развития науки и техники  
 Математика  
 Материаловедение  
 Сопротивление материалов  
 Физика  
 Начертательная геометрия и инженерная графика  
 Теоретическая механика  
 Химия Начертательная геометрия и инженерная графика  
 История развития науки и техники  
 Математика  
 Материаловедение  
 Сопротивление материалов  
 Физика  
 Начертательная геометрия и инженерная графика  
 Теоретическая механика  
 Химия Теоретическая механика  
 История развития науки и техники  
 Математика  
 Материаловедение  
 Сопротивление материалов  
 Физика  
 Начертательная геометрия и инженерная графика  
 Теоретическая механика  
 Химия Сопротивление материалов

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
 Основы научных исследований  
 Основы теории надежности  
 Основы работоспособности технических систем  
 Проектирование технических средств АПК

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися 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.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	108/3	18		18	36	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	108/3						0.25

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций	
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа				
					Практические	Лабораторные					
1.	1 раздел. Горячая обработка металлов										
1.1.	Способы получения металлов.	4	2	2			6	КТ 1	Коллоквиум	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
1.2.	Литейное производство	4	4	2		2	4		Защита лабораторной работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
1.3.	Обработка металлов (материалов) давлением	4	2	2			6		Реферат	ОПК-1.1	
1.4.	Сварка металлов	4	10	2		8	4	КТ 2	Коллоквиум	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
2.	2 раздел. Обработка конструкционных материалов резанием										
2.1.	Резание и его основные элементы	4	4	2		2	4		Защита лабораторной работы	ОПК-1.1	
2.2.	Физические основы процесса резания металлов	4	4	2		2	6		Защита лабораторной работы, Реферат	ОПК-1.1, ОПК-6.2	
2.3.	Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания	4	2	2			6	КТ 3	Коллоквиум	ОПК-1.1, ОПК-6.2	
2.4.	Специальные методы обработки	4	8	4		4			Защита лабораторной работы	ОПК-1.1	
	Промежуточная аттестация		Эк								
	Итого		108	18		18	36				
	Итого		108	18		18	36				

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

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Способы получения металлов.	Способы получения металлов.	2/2
Литейное производство	Литейное производство	2/-
Обработка металлов (материалов) давлением	Обработка металлов (материалов) давлением	2/-
Сварка металлов	Сварка металлов	2/2
Резание и его основные элементы	Резание и его основные элементы	2/-
Физические основы процесса резания металлов	Физические основы процесса резания металлов	2/-
Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания	Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания	2/-
Специальные методы обработки	Специальные методы обработки	4/-
Итого		18

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Литейное производство	Литье в земляные и кокильные формы	лаб.	2
Сварка металлов	Изучение оборудования для газовой сварки	лаб.	2
Сварка металлов	Электросварочное оборудование и техника зажигания дуги	лаб.	2
Сварка металлов	Изучение оборудования для контактной сварки	лаб.	2
Сварка металлов	Изучение процесса пайки	лаб.	2
Резание и его основные элементы	Изучение конструкций и геометрии токарных резцов	лаб.	2
Физические основы процесса резания металлов	Изучение конструкций и кинематики токарно-винторезных, фрезерных, сверлильных, строгальных станков	лаб.	2
Специальные методы обработки	Изучение конструкций и геометрии многолезвийного инструмента (свёрл, зенкеров, развёрток, фрез и протяжек)	лаб.	4

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

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Способы получения металлов.	6
Литейное производство	4
Обработка металлов (материалов) давлением	6
Сварка металлов	4
Резание и его основные элементы	4
Физические основы процесса резания металлов	6
Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания	6

## 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 для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технология конструкционных материалов».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Способы получения металлов.. Способы получения металлов.	Л1.1, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
2	Литейное производство. Литейное производство	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
3	Обработка металлов (материалов) давлением. Обработка металлов (материалов) давлением	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
4	Сварка металлов. Сварка металлов	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
5	Резание и его основные элементы. Резание и его основные элементы	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
6	Физические основы процесса резания металлов. Физические основы процесса резания металлов	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
7	Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания. Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1: Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний,	Детали машин и основы конструирования				x	x			
	Математика	x	x	x					
	Материаловедение			x					
	Начертательная геометрия и инженерная графика	x	x						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
методов математического анализа и моделирования	Основы теории надежности						x		
	Сопротивление материалов			x					
	Теоретическая механика		x						
	Теория механизмов и машин				x				
	Технологическая практика				x				
	Физика	x	x	x					
	Химия	x							
ОПК-1.2:Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	Материаловедение			x					
	Основы научных исследований					x			
	Основы работоспособности технических систем							x	
	Сопротивление материалов			x					
	Технологическая практика				x				
	Физика	x	x	x					
	Химия	x							
ОПК-6.2:Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Материаловедение			x					
	Метрология, стандартизация и сертификация				x	x			
	Начертательная геометрия и инженерная графика	x	x						
	Сопротивление материалов			x					
	Теоретическая механика		x						
	Теория механизмов и машин				x				
	Технологическая практика				x				

## 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 Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

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
4 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		10
КТ 2	Коллоквиум		10
КТ 3	Коллоквиум		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
4 семестр			
КТ 1	Коллоквиум	10	10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 8 – 6 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей; 5 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу; 2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа; 0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

КТ 2	Коллоквиум	10	<p>10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 8 – 6 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей; 5 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу; 2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа; 0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 3	Коллоквиум	10	<p>10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 8 – 6 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей; 5 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу; 2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа; 0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

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

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

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

## Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов 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 заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 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.

3 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.

2 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.

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.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 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 77 до 88 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 65 до 76 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;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «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 разливки 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.

6). 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.

Вопросы для написания рефератов.

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.

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов 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 заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 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.

3 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.

2 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.

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.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 85 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 70 до 84 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 55 до 69 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;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

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

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

### **основная**

Л1.1 Афанасьев А. А., Погонин А. А. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 656 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=364712>

Л1.2 Тимофеев В. Л., Глухов В. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 272 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=399489>

Л1.3 Гетьман А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 492 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/292859>

### дополнительная

Л2.1 Гоцеридзе Технология конструкционных материалов в приборостроении [Электронный ресурс]: Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 423 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=363469>

Л2.2 Перфилов М. Е. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: курс лекций ; ВО - Бакалавриат. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 283 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=516398>

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

Л3.1 Пантух М. Л., Зубенко Е. В., Кравченко И. Н. Технология конструкционных материалов. Материаловедение: краткий терминологич. слов.-справ. ; учеб. пособие для студентов вузов. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 1,55 МБ

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	ЭБС ЛАНЬ	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

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

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

### 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

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

#### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

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	Номер аудитор ии	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	------------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	189/ИТ Ф	Оснащение: столы -22 шт., стулья -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "LG" - 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
		203/1/И ТФ	"Оснащение: 24 посадочных места, стол компьютерный с тумбой подкатной, персональный компьютер на основе процессора AMD RYZEN X8 R7 память DDR4 16GB, накопитель SSD 512GB. видеокарта GTX 1050Ti, клавиатура, мышь, монитор 27"" – 1 шт., с подключением к сети «Интернет», телевизор LG, тиски поворотные с наковальней, набор инструмента универсальный, регулируемый табурет на колесах, с инструм. полкой, цифровой микроскоп Axiovert 40 MAT для металлографического анализа, твердомер Бринелля Роквелла Викерса, микротвердомер, микрометр электронный - 8шт., индикатор электрический - 2шт., микрометр резьбовой электрический, микрометр дисковый электрический, нутрометр трехточечный электрический, набор плоскопараллельных концевых мер длины, токарный станок с регулируемой скоростью корвет 401 и пк., штангенциркуль электронный - 1шт. "
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.
--	--	--------------------------	--

### 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 на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доцент , кандидат технических наук Зубенко Елена Васильевна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доцент , кандидат технических наук Швецов Игорь Игоревич

\_\_\_\_\_ доцент , кандидат технических наук Герасимов Евгений Васильевич

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» рассмотрена на заседании Кафедра механики и технического сервиса протокол № 10 от 10.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Баганов Николай Анатольевич

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 9 от 17.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП \_\_\_\_\_