

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе *Н.И. Гришкнина*
«26» сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.20 Сопротивление материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.20 Сопротивление материалов» / сост. Н.В. Фирсова – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018г., с.14

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

© Фирсова Н.В., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине.....	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины.....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	8
4.3 Лабораторные работы.....	9
4.4 Практические занятия (семинары).....	9
4.5.Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	10
5.1 Основная литература.....	11
5.2 Дополнительная литература.....	11
5.3 Периодические издания.....	11
5.4 Интернет-ресурсы.....	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: умение применять полученные фундаментальные, профессиональные знания и умения при решении прочностных задач расчета и проектирования элементов конструкций, а также при эксплуатации современных конструкций и машин.

Задачи: приобретение знаний о статических, геометрических и физических закономерностях работы элементов конструкций и машин; умение рассчитывать механическую надежность (прочность, жесткость и устойчивость) элементов конструкций и машин; научить применению математических методов для практического решения задач по расчету на прочность и жесткость, методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.17 Теоретическая механика, Б.1.Б.18 Технология конструкционных материалов.*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: возможности предмета для оптимизации технологического процесса;</p> <ul style="list-style-type: none">– математический аппарат производственных технологий. <p>Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математических теорий;</p> <ul style="list-style-type: none">– оптимизировать математические модели технологического процесса. <p>Владеть: математическим аппаратом;</p> <ul style="list-style-type: none">- основными математическими теориями.	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<p>Знать: классификацию и основные способы получения заготовок и изделий;</p> <p>Уметь: выбирать способ получения и прогнозировать работоспособность при решении конкретных задач;</p> <p>Владеть: методами и приемами получения изделий, а также планированием и прогнозированием свойств при решении поставленной задачи.</p>	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
<p>Знать: основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание;</p> <p>основные методы и модели, используемые при изучении физической теории,</p> <p>основные этапы, методы и способы моделирования физических процессов,</p>	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых

<p>Уметь: применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты</p> <p>Владеть: инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; навыками планирования и проведения физического эксперимента, моделирования простейших физических процессов и явлений</p>	<p>машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p>
<p>Знать: физические приборы и их назначение; основные этапы, методы и способы проведения физического эксперимента; методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента;</p> <p>Уметь: составлять план проведения простейших физических лабораторных исследований и поэтапно осуществлять его, пользоваться физическими приборами для измерения величин; представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям</p> <p>Владеть: способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию</p>	<p>ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.26 Процессы и операции формообразования, Б.1.В.ОД.7 Режущий инструмент.*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основные способы применения современных программных продуктов для решения конкретных задач;</p> <p>Уметь: находить рациональные и оптимальные методы решения поставленной задачи;</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями, прикладными программными средствами в исследуемой области.</p>	<p>ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>

<p>Знать: основные законы и физические явления в механике;</p> <p>Уметь: применять методы анализа и стандартных испытаний для решения задач исследования и проектирования изделий;</p> <p>Владеть: методами стандартных испытаний, навыками планирования и проведения эксперимента.</p>	<p>ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p>
--	--

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	128,75	128,75
- самостоятельное изучение разделов (центральное растяжение-сжатие; кручение; чистый и поперечный изгиб; сложное сопротивление; устойчивость сжатых стержней; удар; расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях);	41	41
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	27,75	27,75
- подготовка к лабораторным занятиям;	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю	20	20
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	10	2			8
2	Центральное растяжение-сжатие	24	2	2	4	16
3	Кручение	20	2	2	2	16
4	Чистый и поперечный изгиб	24	2	2	4	16

5	Основы теории напряженного и деформированного состояние в точке тела	20	2	2		16
6	Сложное сопротивление	24	2	2	2	16
7	Устойчивость сжатых стержней	20	2	2	2	14
8	Удар	20	2	2	2	14
9	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	18	2	2		14
	Итого	180	18	16	16	130
	Всего	180	18	16	16	130

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	108	180
Контактная работа:	6	7,25	13,25
Лекции (Л)	2	2	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	4
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,25	0,25
Самостоятельная работа:	66	100,75	166,75
- самостоятельное изучение разделов (центральное растяжение-сжатие; кручение; чистый и поперечный изгиб; сложное сопротивление; устойчивость сжатых стержней; удар; расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях);	26	26	52
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	28	26,75	54,75
- подготовка к лабораторным занятиям;	6	21	27
- подготовка к практическим занятиям.	6	21	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	10				10
2	Центральное растяжение-сжатие	3	1		2	14
3	Кручение	14				14
4	Чистый и поперечный изгиб	15	1			14
5	Основы теории напряженного и деформированного состояние в точке тела	14				14
	Итого	72	2	2	2	66

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеад.

			Л	ПЗ	ЛР	работа
6	Сложное сопротивление	27	1	1		25
7	Устойчивость сжатых стержней	27	1	1		25
8	Удар	27			2	25
9	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	27				27
	Итого	108	2	2	2	102
	Всего	180	4	4	4	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия и задачи курса. Цель курса, место курса среди других дисциплин. Основные определения. Классификация тел по геометрическим параметрам. Классификация внешних сил. Гипотезы о свойствах материала. Опорные устройства. Внутренние силы. Напряжения, нормальное и касательное напряжения, понятие о напряженном состоянии в точке. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций. Принцип неизменяемости начальных размеров. Принцип независимости действия сил.

№ 2 Центральное растяжение-сжатие. Понятие о деформации растяжение-сжатие. Продольная сила. Абсолютная и относительная деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Напряжения и деформации в поперечных сечениях стержня. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность и жесткость при растяжении-сжатии стержня. Расчет стержней на прочность и жесткость с учетом собственного веса. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

№ 3 Кручение. Понятие о деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Понятие о кручении. Крутящий момент. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Виды расчетов на прочность и жесткость при кручении стержня. Рациональные формы сечений.

№ 4 Чистый и поперечный изгиб. Понятие и деформации изгиба. Поперечная сила и изгибающий момент. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон Гука при изгибе. Нейтральная линия. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Рациональные формы сечений. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой оси балки. Метод начальных параметров. Условие прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность и жесткость при изгибе.

№ 5 Основы теории напряженного и деформированного состояние в точке тела. Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений. Компоненты вектора полного напряжения на произвольной площадке, проходящей через данную точку. Полное, нормальное и касательное напряжения на этой площадке. Главные площадки и главные напряжения. Определение величины главных напряжений и положений главных площадок. Экстремальные касательные напряжения и площадки их действия. Классификация напряженных состояний. Анализ плоского напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения в стержне при сложном нагружении. Деформированное состояние в точке тела. Тензор деформаций. Аналогия между напряженным и деформированным состояниями.

№ 6 Сложное сопротивление. Понятие о сложном сопротивлении. Виды сложного сопротивления. Определение напряжений и положения нейтральной линии в общем случае сложного сопротивления. Косой изгиб. Внутренние силовые факторы. Положение нейтральной линии. Результирующее напряжение. Изгиб с кручением. Нормальное и касательное напряжения. Опасное сечение вала. Опасные точки сечения. Эквивалентное напряжение. Классификация валов. Виды механических передач. Силы зацепления. Расчет вала с учетом статических и циклических нагрузок.

№ 7 Устойчивость сжатых стержней. Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Задача Эйлера. Сравнение результатов решения Эйлера с другими

решениями. Ценность и недостатки идеальной модели. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности.

№ 8 Удар. Понятие удара. Механические процессы, сопровождающие удар. Техническая теория удара. Удар по системе без учета массы системы. Удар по системе, масса которой сосредоточена в точке удара. Приведение массы системы в точку удара.

№ 9 Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях. Явление усталости. Цикл напряжений и предел выносливости. Влияние концентрации напряжений, размеров, чистоты обработки поверхности и других факторов на сопротивление усталости. Диаграммы предельных амплитуд и определение запасов прочности деталей из различных материалов при чистом сдвиге и одноосном напряженном состоянии.

4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Испытание на растяжение стандартного стального образца	2
2	2	Испытание образцов из различных материалов на сдвиг	2
3	3	Испытание образцов из различных материалов на кручение	2
4	4	Геометрические характеристики плоских сечений	2
5	4	Определение деформации балки при изгибе	2
6	6	Испытание консольной балки на кривой изгиб	2
7	7	Испытание прямого стержня на продольный изгиб в упругой стадии	2
8	8	Ударное испытание образца на изгиб	2
		Итого	16

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Испытание на растяжение стандартного стального образца	2
2	8	Ударное испытание образца на изгиб	2
		Итого	4

4.4 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет на прочность и жесткость стержня при растяжении-сжатии	2
2	3	Расчет на прочность и жесткость стержня при кручении	2
3	4	Расчет на прочность и жесткость стержня при изгибе	2
4	5	Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела	2
5	6	Статический расчет вала	2
6	7	Расчет стержней на устойчивость	2
7	8	Расчет стержневых систем на ударное нагружение	2
8	9	Расчет вала с учетом циклических нагрузок	2

		Итого	
--	--	-------	--

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Статический расчет вала	2
2	7	Расчет стержней на устойчивость	2
		Итого	4

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Центральное растяжение-сжатие	5
2	Кручение	5
3	Чистый и поперечный изгиб	5
4	Основы теории напряженного и деформированного состояние в точке тела	5
5	Сложное сопротивление	5
6	Устойчивость сжатых стержней	5
7	Удар	5
8	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	6
Итого		41

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Центральное растяжение-сжатие	6
2	Кручение	7
3	Чистый и поперечный изгиб	6
4	Основы теории напряженного и деформированного состояние в точке тела	7
5	Сложное сопротивление	6
6	Устойчивость сжатых стержней	7
7	Удар	6
8	Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	7
Итого		52

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Текст]: учебник. – 11-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 320 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Костенко, Н.А. Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; под ред. Н.А. Костенко. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 485 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084>.

2. Быков, С. Ю. Испытания материалов [Текст]: учебное пособие для вузов / С.Ю. Быков, С.А. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 136 с.

3. Горшков, А.Г. Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Г. Горшков, В.Н. Трошин, В.И. Шалашилин. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2002. – 548 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68409>.

5.3 Периодические издания

1. Технология машиностроения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Союз машиностроителей России - <https://soyuzmash.ru/> Доступ свободный.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, http://www.scilab.org/scilab/license
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, http://www.opera.com/ru/terms
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	QuickTime Player	Бесплатное ПО, https://www.apple.com/legal/sla/
Система автоматизированного проектирования трёхмерных ассоциативных моделей	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 4-207). Для проведения практических работ используется учебная аудитория, оснащенная плакатами макетами и стендами: металлорежущего инструмента и оборудования (ауд. № 4-103). Для проведения лабораторных работ используется лаборатория металлорежущего оборудования. (ауд № 4-103А).

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Лаборатория «Сопротивление материалов»	Учебная мебель, классная доска, наглядные учебные пособия, макеты, плакаты, мультимедийное оборудование (экран, проектор, ПК с выходом в сеть Интернет) Стенды. Испытательная машина УМ-1. Испытательная машина ИМ-4Р, Испытательная машина УМ-5; Испытательная машина КМ-50; Маятниковый коперМК-30

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

код и наименование

Профиль: Технология машиностроения

Дисциплина: Б.1.Б.20 Сопротивление материалов

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Машиностроения, материаловедения и автомобильного
транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись



В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Исполнители: доцент
должность

подпись



Н.В. Фирсова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств ✓ 1 от 06.09.2017

код наименования

личная подпись

В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



И.К. Тихонова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись



М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ
Начальник ИКЦ

личная подпись



15.03.05 ТМ 22/09. 2018

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи